



Comparative Law Review

*Sustainability and Innovation:
Perspectives of Comparative law*

*Sostenibilità e innovazione:
prospettive di diritto comparato*

ISSN:2038 - 8993

COMPARATIVE LAW REVIEW

The Comparative Law Review is a biannual journal published by the
I. A. C. L. under the auspices and the hosting of the University of Perugia Department of Law.

Office address and contact details:

Department of Law - University of Perugia
Via Pascoli, 33 - 06123 Perugia (PG) - Telephone 075.5852437
Email: complawreview@gmail.com

EDITORS

Giuseppe Franco Ferrari
Tommaso Edoardo Frosini
Pier Giuseppe Monateri
Giovanni Marini
Salvatore Sica
Alessandro Somma
Massimiliano Granieri

EDITORIAL STAFF

Fausto Caggia
Giacomo Capuzzo
Cristina Costantini
Virgilio D'Antonio
Sonja Haberl
Edmondo Mostacci
Valentina Pera
Giacomo Rojas Elgueta
Tommaso Amico di Meane

REFEREES

Salvatore Andò
Elvira Autorino
Ermanno Calzolaio
Diego Corapi
Giuseppe De Vergottini
Tommaso Edoardo Frosini
Fulco Lanchester
Maria Rosaria Marella
Antonello Miranda
Elisabetta Palici di Suni
Giovanni Pascuzzi
Maria Donata Panforti
Roberto Pardolesi
Giulio Ponzanelli
Andrea Zoppini
Mauro Grondona

SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Christian von Bar (Osnabrück)
Thomas Duve (Frankfurt am Main)
Erik Jayme (Heidelberg)
Duncan Kennedy (Harvard)
Christoph Paulus (Berlin)
Carlos Petit (Huelva)
Thomas Wilhelmsson (Helsinki)

COMPARATIVE
LAW
REVIEW

VOL. 13/2

Sustainability and Innovation: Perspectives of Comparative law

*Conference organized by the young comparatists of the Italian Association of Comparative Law –
May 13, 2022 - Salerno*

Sostenibilità e innovazione: prospettive di diritto comparato

*Incontro di studi a cura dei giovani comparatisti dell'Associazione Italiana di Diritto Comparato –
13 maggio 2022 - Salerno*

6

SIRIO ZOLEA

Sostenibilità e innovazione: due termini polisemici sospesi tra narrative sociali e narrazioni del potere

13

CLARISSA GIANNACCARI

Mercato e sostenibilità: superare il concetto di responsabilità sociale d'impresa

37

DAVIDE CLEMENTI

Environmental protection through the green principle in the Civil Code of the People's Republic of China

57

ROSA IANNACCONE

La salvaguardia della natura nelle nuove costituzioni andine: declinazioni, tutele e partecipazione popolare

76

CLAUDIA MASCIOPINTO

Smart Contracts: eccessivamente “smart” per essere “contract” o ancora troppo “contract” per essere “smart”? Una prospettiva comparatistica tra Italia e USA

COMPARATIVE
LAW
REVIEW

VOL. 14/1

Sustainability and Innovation: Perspectives of Comparative law

*Conference organized by the young comparatists of the Italian Association of Comparative Law –
May 13, 2022 - Salerno*

Sostenibilità e innovazione: prospettive di diritto comparato

*Incontro di studi a cura dei giovani comparatisti dell'Associazione Italiana di Diritto Comparato –
13 maggio 2022 - Salerno*

92

MARYNA VAHABAVA

La *blockchain* e lo *smart contract* nei diritti nazionali e sovranazionali:
una prospettiva di diritto comparato.

121

EDUARDO OROZCO MARTINEZ

La Legislazione messicana in materia di protezione dei dati personali
soddisfa il criterio d'adeguatezza europeo?

139

TONIA BORTOLU

Accessibilità dei siti web per le persone con disabilità. Analisi comparata
delle discipline statunitense ed italiana.

162

SARA POLA

Smart Contracts: eccessivamente “smart” per essere “contract” o ancora
troppo “contract” per essere “smart”?

Una prospettiva comparatistica tra Italia e USA.

183

CAMILLA SCARPELLINO

Responsabilità nell'e-health

SMART CONTRACTS:
ECESSIVAMENTE “SMART” PER ESSERE “CONTRACT” O ANCORA TROPPO
“CONTRACT” PER ESSERE “SMART”?
UNA PROSPETTIVA COMPARATISTICA TRA ITALIA E USA.

Claudia Masciopinto

SOMMARIO:

I. DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI SMART CONTRACTS. – II. LA QUALIFICAZIONE DEGLI SMART CONTRACTS COME CONTRATTI. – III. LA DISCIPLINA NORMATIVA IN TEMA DI SMART CONTRACT: IL DIRITTO INTERNO, IL DIRITTO UE E IL DIRITTO STATUNITENSE. UN CONFRONTO A VALLE TRA LE DISCIPLINE. – IV. QUESTIONI GIURIDICHE CHE PONGONO GLI SMART CONTRACTS. V. CONCLUSIONI E SPUNTI DI RIFLESSIONE.

Questo saggio si propone svolgere alcune riflessioni sull'integrazione degli smart contracts nel sistema giuridico italiano, traendo ispirazione dall'esperienza straniera e dimostrando che lo sviluppo di nuove tipologie di conclusione ed esecuzione del contratto sia in grado di mettere in luce la forza delle categorie tradizionali del diritto civile e non le loro fragilità.

Gli smart contracts, teorizzati per la prima volta nel 1994 da Nick Szabo, possono tradurre operazioni contrattuali in protocolli informatici che si auto-eseguono mediante algoritmi. Lo smart contract, dunque, è uno strumento che si inserisce nell'ambito del più ampio fenomeno delle operazioni economiche automatizzate, informatizzate o algoritmiche, in cui i contraenti perdono in tutto o in parte la signoria di cui tradizionalmente godono sulla gestione dello scambio. Il più ampio utilizzo di smart contracts si rinviene nei settori bancario, finanziario e assicurativo.

L'utilizzo dello smart contract garantisce che al verificarsi di determinate condizioni corrisponda un certo risultato, ossia l'esecuzione automatica di una determinata prestazione, secondo lo schema if this, then that. Gli smart contracts vengono non di rado associati alla blockchain, nonostante i primi possano operare a prescindere della seconda. Tuttavia, è innegabile che la sinergia tra queste due tecnologie innovative sia idonea a stimolare nuove opportunità sul piano degli scambi commerciali. Infatti, tale combinazione offre diversi vantaggi per le transazioni, quali: sicurezza; trasparenza; rapidità degli scambi ed economicità degli stessi, essendo elisi i costi di stipula del contratto e quelli legati all'intervento di terzi; immutabilità unilaterale; prevedibilità e quasi certezza dell'esecuzione. La questione principale su cui verte il dibattito dottrinale è quella relativa alla natura giuridica degli smart contracts. In particolare, ci si domanda se questi possano integrare la figura del contratto tradizionale e, in caso affermativo, si pongono alcune problematiche relative alla disciplina applicabile. Il primo riconoscimento normativo degli smart contract, nel nostro ordinamento, è avvenuto con l'art. 8-ter del d.l. 14 dicembre 2018, n. 135. La lettura combinata della disciplina generale sul contratto prevista all'interno del Codice civile e dell'art. 8-ter, comma 2 non rende agevole stabilire quale sia il rapporto che intercorre fra l'accordo delle parti e il protocollo che lo codifica. Pertanto, per proporre una soluzione ai quesiti suddetti è apparso utile condurre un'analisi comparatistica mediante un confronto con il sistema giuridico statunitense, in quanto diversi Stati federati hanno conferito rilevanza giuridica allo smart contract, equiparandolo al contratto tradizionale.

Key words: smart contracts; blockchain; contrattazione algoritmica; rimedi contrattuali; contrattazione automatizzata.

I. DEFINIZIONE E CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI SMART CONTRACTS.

Gli *smart contracts*, detti anche contratti “intelligenti”¹ o *self executing contract*, sono stati teorizzati per la prima volta nel 1994 da Nick Szabo² nel lavoro dal titolo “Smart Contracts”³, in cui li definisce come protocolli computerizzati finalizzati all’esecuzione di termini contrattuali, prendendo spunto dal funzionamento dei distributori automatici.

Lo *smart contract*, dunque, è un codice informatico che viene letto ed eseguito da un computer e, per questo, è caratterizzato per essere *self-executing*⁴. Proprio a tali connotati fa riferimento l’aggettivo “smart”. L’utilizzo del termine “contract”, invece, dà la stura ad una delle principali questioni giuridiche che pongono gli *smart contracts*, volendo sin da ora anticipare ciò che si dirà nel prosieguo di questa riflessione, ossia se integrano o meno fattispecie contrattuali.

Dunque, in origine gli *smart contracts* sono stati pensati solo come algoritmi processati da un *software* che avrebbero garantito l’esecuzione della prestazione contrattuale⁵. Successivamente si è ipotizzato potessero costituire un utile strumento per tradurre, in termini informatici, la volontà delle parti, costituendo, per la loro modalità di funzionamento, un’evoluzione del contratto concluso mediante distributore automatico e del contratto telematico.

Gli *smart contracts* si sviluppano mediante *coding*, ossia i termini della transazione vengono trasposti in codice informatico per risultare intellegibili da un *software* che processa uno o più algoritmi⁶. Tale configurazione dello *smart contract* comporta che tutte le possibilità di esecuzione dello stesso sono inserite nel codice, cosicché né i contraenti né terzi si devono provvedere all’esecuzione del contratto che avviene automaticamente⁷.

Si tratta di uno strumento il cui utilizzo è in notevole crescita, in particolare nei rapporti B2C e B2B, e si inserisce nell’ambito del più ampio fenomeno delle operazioni economiche automatizzate, informatizzate o algoritmiche che si svolgono senza necessità dell’intervento umano.

Ciò che accomuna in un unico *genus* tutte le tipologie di *smart contract* è l’automatizzazione, ossia al verificarsi di determinate condizioni corrisponde un risultato certo, alla stregua del

¹ Occorre mettere in evidenza che gli *smart contracts*, in quanto protocolli di transazione basati su algoritmi, rappresentano un fenomeno distinto da quello dell’intelligenza artificiale. È importante mettere in luce questa differenza perché è frequente, nella dottrina italiana, che la locuzione «smart contracts» venga tradotta come contratti intelligenti, ingenerando confusione circa l’impiego dei sistemi di intelligenza artificiale per il funzionamento degli *smart contracts*.

² Si tratta di un pseudonimo utilizzato da un computer scientist e giurista.

³ N. Szabo, *Smart Contracts*, <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwb.net/smart.contracts.html>.

⁴ Più recentemente, alcuni autori e operatori legali hanno definito i contratti intelligenti come: istruzioni elettroniche auto-esecutive redatte in codice informatico; un pezzo di codice informatico in grado di monitorare, eseguire e far rispettare un accordo; un *software*, con cui il codice informatico lega due, o una moltitudine, di parti in vista dell’esecuzione di effetti predefiniti, e che è memorizzato su un libro mastro distribuito; contratti digitali che permettono termini contingenti al consenso decentralizzato che sono auto-applicativi e a prova di manomissione attraverso l’esecuzione automatica; un programma guidato da eventi che gira su un libro mastro distribuito, decentralizzato, condiviso e replicato (*blockchain*) e che può prendere in custodia e trasferire beni sul libro mastro; contratti che sono rappresentati in codice ed eseguiti da computer; una nuova generazione di contratti digitali; programmi che eseguono parte degli obblighi contrattuali, e possono contenere ed eseguire condizioni contrattuali, così come invocare rimedi fisici; il contratto legale intelligente è un accordo implementato in un *software*.

⁵ N. Szabo, *The Idea of Smart Contracts*, in *Nick Szabo's Essays, Papers, and Concise Tutorials*, 1997; Id., *Smart Contracts*, in *Nick Szabo's Essays, Papers, and Concise Tutorials*, 1995.

⁶ Sul tema si vedano S.A. Cerrato, *Appunti su smart contract e diritto dei contratti*, in *Banca Borsa Titoli di Credito*, 3, 2020, 371-372; D. Alessi, *Smart contract: disciplina giuridica e questioni aperte*, in *Diritto di internet*, 3, 84-85.

⁷ Per una dettagliata illustrazione di come si sviluppa uno *smart contract* si veda S.A. Cerrato, *Appunti su smart contract e diritto dei contratti*, in *Banca Borsa Titoli di Credito*, 3, 2020, 371 ss.

giudizio ipotetico normativo se A, allora B. Il funzionamento degli *smart contracts*, pertanto, segue la logica condizionale *if this, then that*. Per tale caratteristica, vi è chi ha parlato di contratto necessariamente condizionato⁸, diversamente da quanto previsto nella disciplina codicistica sul contratto, in cui la condizione è un elemento accidentale.

Tuttavia, la ragione principale dell'effettiva ascesa dei contratti "intelligenti" è stata la loro interazione con le *distributed ledger technologies (DLT)*, ossia registri informatici geograficamente delocalizzati e sincronizzati, di cui il principale e più importante sottotipo è la *blockchain*⁹. In queste strutture si assiste ad un'elevata decentralizzazione che cresce proporzionalmente all'estensione del *network*.

Gli *smart contract*, dunque, non sono figli della *blockchain*, a cui non sono necessariamente collegati, potendo operare del tutto indipendentemente dalla stessa¹⁰. Infatti, l'automatismo di esecuzione delle pattuizioni contrattuali, al verificarsi di eventi predeterminati dalle parti e iscritti nel codice, non dipende dall'utilizzo della *blockchain*, ma è conseguenza della condivisione che le parti fanno di un sistema informatico automatizzato al quale rimettono l'esecuzione del rapporto contrattuale¹¹.

Tuttavia, la combinazione delle due tecnologie (*smart contract* e *blockchain*) consente agli *smart contracts* di sfruttare tutto il loro potenziale di automazione, divenendo programmi informatici eseguiti da una *blockchain*, da cui ereditano le proprietà di affidabilità e decentralizzazione. Infatti, il programma informatico viene eseguito come è stato codificato e inserito nella *blockchain* e un singolo computer della rete non può sostituirlo o modificarne il funzionamento.

⁸ D. Fauceglia, *Il problema dell'integrazione dello smart contract*, in *Contratti*, 5, 2020, 596 ss.

⁹ La *blockchain* è tecnologia basata sulla condivisione da parte degli utenti di una rete telematica di un *data base* distribuito tra i medesimi, con l'obiettivo di consentire la gestione di transazioni tra questi mediante il succedersi di una catena di operazioni che avvengono tra diversi nodi della rete. In altre parole, attraverso l'uso di un registro (il *data base*) pubblico a cui gli utenti possono accedere, aggiornato automaticamente in forza del funzionamento dei soggetti che partecipano alla catena (c.d. nodi), si attribuisce certezza, verificabilità e conoscibilità a determinate fatti, senza necessità di ricorrere ad autorità, istituzioni o comunque a soggetti terzi e, quindi, senza alcuna intermediazione, e di operare a livello decentrato.

Più in dettaglio, il registro pubblico condiviso è strutturato in blocchi, ognuno dei quali rappresenta un numero di transazioni la cui provenienza e ora di esecuzione sono attribuite in modo indelebile e immutabile, rispettivamente, attraverso un meccanismo di crittografia a chiave asimmetrica e una marcatura temporale (il c.d. *time-stamping*). Ciascun blocco è collegato irreversibilmente a quello precedente tramite una particolare operazione algoritmica (la c.d. funzione di *hash*) e forma così una catena dei blocchi accessibile e consultabile da tutti i nodi della rete. Prima di essere aggiunto alla catena, ogni blocco è controllato, validato e crittografato da alcuni nodi (cc.dd. *miner*) tramite la soluzione di un'operazione matematica e risulta così a prova di manomissione. Al momento in cui un'informazione è inserita in un blocco ed è accettata da tutti i nodi diviene unilateralmente inalterabile e può essere modificata solo con il consenso della maggior parte dei partecipanti. Esistono tre tipi di *blockchain*: privata, consortili e pubblica (come *Bitcoin* o *Ethereum*).

La prima e più importante applicazione della tecnologia *blockchain* ha riguardato, a partire dal 2009, la moneta virtuale *Bitcoin*, che ha ad oggetto trasferimenti di valuta. Vi sono *blockchain* poi processano differenti linguaggi di programmazione, su cui operano gli *smart contracts* aventi ad oggetto beni digitali (*token*) che possono rappresentare ogni tipo di *asset*. Un esempio è *Ethereum*, nata nel 2014, che permette transazioni più complicate e la cui attività principale è quella di implementare gli *smart contracts*. Si tratta di una *blockchain permissionless*, in cui chiunque può accedervi e assumere il ruolo di nodo del *network* e, quindi, inviare transazioni, aggiornare il *ledger*, partecipare al procedimento di creazione dei blocchi e creare *smart contract*. I beni e i diritti codificati nella *blockchain* sono definiti "*smart properties*" e sono trasferibili attraverso lo *smart contract*.

¹⁰ Come osserva M. Mageri, *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, Bologna: il Mulino, 2021, 30.

¹¹ Tanto è vero che nella prassi solo una frazione delle operazioni economiche automatizzate realizzate in Internet, o comunque tramite strumenti telematici, si avvale della *blockchain*, mentre tutti gli altri *smart contracts* utilizzano altri congegni (la cui conformazione ed operatività dipende dalle scelte degli operatori interessati e dalle capacità dei sistemi tecnici coinvolti) per garantire la certezza della data, l'affidabilità e la verificabilità delle informazioni trattate in automatico, l'immodificabilità dei contenuti e più in generale la sicurezza dell'operazione.

Per questo motivo gli *smart contracts* operanti su tecnologie basate su registri distribuiti suscitano maggiore attenzione ed interesse da parte della dottrina¹².

L'evento (*if this*), la cui verifica condiziona l'esecuzione dello *smart contract* si attegga, se certo, come un termine iniziale o finale oppure, se incerto, come una condizione, interna al perimetro della *DLT* (ad esempio, l'accredito nel *wallet* collegato allo *smart contract* di un pagamento in criptovaluta) o esterna ad essa. In quest'ultimo caso, un fatto del mondo reale viene accertato da una fonte esterna identificata come affidabile, chiamata “oracolo”.

L'oracolo¹³ si definisce come uno *script* che fa riferimento ad informazioni esterne e che verifica la sussistenza dei presupposti necessari per il realizzarsi della conseguenza programmata.

Esistono due diversi tipi di oracoli: *software* e *hardware*; *inbound* e *outbound*.

Gli oracoli *software* generalmente estraggono informazioni da fonti digitali, mentre gli oracoli *hardware* sono usati per raccogliere dati dal mondo fisico attraverso sensori. Gli oracoli in entrata sono impiegati per inserire informazioni nella *blockchain*, mentre gli oracoli in uscita sono usati per riflettere, nel mondo reale, uno stato della *blockchain*. Ad esempio, un oracolo *hardware* in uscita potrebbe far sbloccare automaticamente un armadietto intelligente non appena una parte esegue un pagamento attraverso la *blockchain*.

Data l'importanza del ruolo che svolgono gli oracoli, per evitare che un oracolo possa trasmettere informazioni non corrette sulla *blockchain* esistono alcune società che certificano l'autenticità dei dati a fronte del pagamento di un corrispettivo o, in alternativa, vengono utilizzati più oracoli, in modo tale che lo *smart contract* attivi il trasferimento solo quando un cambiamento di stato è confermato dalla maggioranza degli oracoli.

Le modalità di funzionamento dell'oracolo pongono tre questioni: in primo luogo, l'accordo dei contraenti deve necessariamente riguardare anche la scelta dell'oracolo; inoltre, la necessità di fare affidamento su oracoli e fonti di dati esterne sminuisce il carattere decentralizzato delle *blockchain*; infine, occorre considerare la possibilità di errore legata al funzionamento oracolo. Infatti, anche gli *smart contracts* più sicuri e ben sviluppati potrebbero produrre risultati – intesi come conclusione del contratto o esecuzione dello stesso – diversi da quelli desiderati dalle parti, quando, mediante un oracolo difettoso, vengano inserite informazioni sbagliate nella *blockchain*.

Alla luce delle premesse svolte finora, occorre menzionare i molteplici vantaggi derivanti dall'utilizzo degli *smart contracts*. Innanzitutto, il loro impiego garantirebbe un incremento della rapidità e dell'economicità degli scambi¹⁴, poiché sono elisi i costi di transazione legati alle trattative necessarie per addivenire alla stipula del contratto, quando gli *smart contracts* sostituiscono anche questa fase, all'intervento di terzi (notai, mediatori) e alla fase esecutiva. Ancora, la prevedibilità e quasi certezza dell'esecuzione, impedita solo dalla sussistenza di errori nel programma informatico utilizzato per dar vita allo *smart contract*, comporterebbe l'impossibilità per la parte di decidere unilateralmente di non adempiere e, pertanto, l'utilizzo massiccio degli *smart contracts* potrebbe ridurre il contenzioso relativo alla mancata esecuzione delle prestazioni contrattuali.

Tuttavia, l'impiego dello strumento innovativo oggetto di esame non è esente da pregiudizi per il rapporto contrattuale.

¹² Sul tema, ampiamente, V. Pasquino, *Smart contracts: caratteristiche, vantaggi e problematiche*, in *Diritto e Processo*, 2017, 243 ss.

¹³ Per un'ampia disamina sul tema si veda M.T. Giordano, *Il problema degli oracoli*, in R. Battaglini, M.T. Giordano (a cura di), *Blockchain e Smart Contract*, Milano: Giuffrè, 2019, 255 ss.

¹⁴ Il settore in cui queste operazioni economiche c.d. algoritmiche ha trovato recentemente la sua maggiore applicazione è quello finanziario. Sull'argomento si vedano: E. Battelli, E.M. Incutti, *Gli smart contracts nel diritto bancario tra esigenze di tutela e innovativi profili di applicazione*, in *Contratto e impresa*, 3, 2019; E. Battelli, *IA e smart contract nel diritto bancario e assicurativo*, in R. Clarizia (a cura di), *Internet contratto e persona. Quale futuro?*, Pisa: Pacini Giuridica, 2021, 55 ss.

Innanzitutto, l'opacità con cui opera l'algoritmo rende difficoltoso riconoscere difetti nella programmazione o nel funzionamento dello *smart contract*. Questo, insieme all'immutabilità che caratterizza lo *smart contract*, dà luogo anche a squilibri tra i contraenti. Infatti, laddove si verifici una circostanza imprevista o il contratto contenga informazioni non corrette, al contraente debole sarebbe materialmente impedito sciogliersi dal rapporto, in quanto le prestazioni sono sottratte alla signoria delle parti ed eseguite automaticamente.

Occorre osservare che proprio tale difficoltà, se non impossibilità, di governare gli effetti e le sopravvenienze, se da un lato costituisce una caratteristica vantaggiosa degli *smart contracts*, dall'altro pregiudica i contraenti anche fuori dei casi di rapporti asimmetrici, impedendogli di adattare il rapporto contrattuale alle circostanze del caso concreto.

L'unico modo per ovviare all'immodificabilità e irretrattabilità dello *smart contract*, una volta codificati ed attivati, è quello di provvedere preventivamente alla gestione del rischio, mediante la scelta di uno specifico tipo contrattuale e/o con l'inserimento di specifiche clausole.

Potrebbe accadere, inoltre, che il codice dello *smart contract*, il *dry code*, non rispecchia completamente il linguaggio naturale del contratto legale, il *wet code*. Da un punto di vista tecnico, questo potrebbe accadere perché il programmatore non è stato in grado di codificare tutte le informazioni riportate nel contratto legale. A volte il *wet code* non può essere completamente convertito in codice programmabile poiché, come si è già accennato, codificare tutte le sfumature delle clausole convenzionali è, talvolta, impossibile. Per superare questo problema sono state proposte diverse soluzioni. Vi è chi ha proposto di redigere direttamente lo *smart contract* senza un testo di riferimento in linguaggio naturale¹⁵. Questa soluzione impone che gli avvocati lavorino insieme ai programmatori, dando vita ad una commistione delle competenze. Secondo altri, gli avvocati devono redigere le clausole contrattuali in maniera tale da poter essere poi tradotte in codice, quindi, utilizzando un linguaggio giuridico logico, chiaro e non ambiguo¹⁶.

II. LA QUALIFICAZIONE DEGLI *SMART CONTRACTS* COME CONTRATTI E LA QUESTIONE DELLA DISCIPLINA APPLICABILE

La questione principale ruota intorno all'inquadramento giuridico dello *smart contract* al suo rapporto con l'istituto del contratto¹⁷. Ci si domanda, infatti, se la locuzione «*smart contracts*» sia adatta a qualificare il fenomeno a cui essa fa riferimento o se sia fuorviante ai fini dell'operazione di inquadramento giuridico dello stesso.

Infatti, lo *smart contract* costituisce uno strumento difficilmente riconducibile ad una categoria giuridicamente unitaria¹⁸. Infatti, la locuzione *smart contract* si può riferire sia all'operazione finalizzata a costituire, regolare o estinguere un rapporto giuridico patrimoniale perfezionato ed eseguito integralmente da sistemi automatici sia a singole fasi di una complessa operazione economica sia, infine, ad una sola fase del rapporto contrattuale¹⁹ sorto fuori dal circuito digitale. Dunque, uno *smart contract* non sempre integra

¹⁵ M. Durovic, A. Janssen, *The Formation of Blockchain-based Smart Contracts in the Light of Contract Law*, in *European Review of Private Law*, 26, 6, 2019, 771, ritengono che, nel lungo periodo, dato che il mondo degli affari è guidato dall'efficienza, il sistema legale dovrebbe creare certezza giuridica in modo da evitare costosi ibridi "codice-contratto".

¹⁶ E. Pernice, *Smart contract: software o contratto? Tentativo di applicazione delle norme sulla teoria generale del contratto*, in *Cyberspazio e diritto*, 23, 70, 1, 2022, 53.

¹⁷ Si veda A. Zoppini, *Considerazioni generali su contratto e nuove tecnologie*, in R. Clarizia (a cura di), *Internet contratto e persona. Quale futuro?*, cit., 31 ss.

¹⁸ L.H. Scholz, *Algorithmic Contracts*, in *Stanford Technology Law Review*, 20, 2017, 134.

¹⁹ Confermano la citata incertezza, le diverse fattispecie che la dottrina classifica come *smart contract*. Un esempio è quello delle apparecchiature tecnologiche collocate a bordo delle vetture: il *software* usato dalla compagnia assicurativa riceve informazioni sul comportamento del conducente che possono influenzare i contenuti del relativo rapporto negoziale, in quanto possono fornire che attivano o disattivano clausole di vantaggio o svantaggio (o facendo aumentare il premio assicurativo). Nel caso di specie, l'apporto della

la fattispecie di un accordo volto a costituire, regolare o estinguere un rapporto giuridico patrimoniale tra le parti.

In dottrina, vi è chi fa rientrare nella fattispecie di cui all' art. 1321 c.c. solo gli *smart legal contracts*, nominati così perché conclusi ed eseguiti sulle *DLT*²⁰ e non gli *smart contracts* che costituiscono la mera esecuzione informatica di accordi conclusi tra le parti in maniera tradizionale.

Più in particolare, nella dottrina si sono registrate tesi divergenti²¹.

Secondo una prima tesi, non si tratta di contatti propriamente intesi²², anzi, proprio l'utilizzo dello *smart contract* sarebbe finalizzato a fuoriuscire dall'ambito del diritto per dar vita ad un'autoregolamentazione (c.d. *lex informatica*), alternativa al diritto dei contratti e dotata di maggiore flessibilità. Questa tesi si fonda sulla duplice idea secondo cui lo *smart contract* non presenta mai problemi di mancata esecuzione e che, in caso di vizi di invalidità, non può contare su un apparato rimediabile idoneo ad incidere in modo coercitivo sulla *blockchain*.

Secondo una tesi mediana, gli *smart contracts* costituiscono una forma di autotutela preventiva esecutiva, finalizzati non a sostituire il diritto contrattuale, ma a gestire il rischio derivante dal rapporto contrattuale, poiché l'esecuzione automatizzata ed immediata tutela il privato dall'inadempimento contrattuale di controparte²³. Dunque, lo scopo del loro impiego sarebbe di garantire l'adempimento *ex ante*, diversamente dal diritto dei contratti che mira a regolare le doglianze che possono sorgere *ex post*²⁴. Secondo questa tesi, pertanto, il corretto inquadramento della funzione del diritto contrattuale impedisce di affermarne la completa obliterazione nel caso di utilizzo degli *smart contracts*. Infatti, le esigenze che sono alla base del diritto contrattuale ritornano negli *smart contracts*, quando risulta necessario ricorrere ai rimedi tradizionali per risolvere eventuali controversie causate da risultati dello *smart contract* che divergono dalle originarie intenzioni delle parti per errori di programmazione o che contrastano con norme imperative.

Infine, secondo un'ulteriore teoria, gli *smart contracts* che girano su *DLT* sono contratti veri e propri²⁵. Si ritiene, infatti, che tutte le evoluzioni tecnologiche finora impattanti sul diritto

tecnologia è limitato ad una piattaforma tecnologica che, sulla base delle pattuizioni negoziali in origine intervenute tra le parti, eventualmente anche con modalità del tutto tradizionali, concretizza gli effetti del contratto condizionati da quelle informazioni. Questa tipologia non crea particolari problemi sul piano giuridico, in quanto si possono applicare le tradizionali regole contrattuali, ma solleva questioni tecniche poiché è necessario garantire che i dati siano raccolti e comunicati in modo corretto e che la conseguente automatica modulazione degli effetti del contratto tra le parti corrisponda effettivamente a quanto in origine pattuito tra le stesse.

Un diverso tipo si ha quando a decidere se stipulare il contratto sono due o più *software* che, sulla base degli algoritmi con cui sono programmati, assumono decisioni autonomamente e cioè compiono determinate azioni al verificarsi o meno di circostanze prefissate.

²⁰ The Law Commission, *Smart legal contracts Advice to Government*, 2021: <https://www.lawcom.gov.uk/project/smart-contracts/>.

²¹ In senso critico sulla «diffusione di “supercontratti”, davvero capaci di gestire in automatico la sconfinata pluralità di aspetti che possono caratterizzare il rapporto negoziale appare di difficile realizzazione» R. Pardolesi, A. Davola, «*Smart contract*: lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia», in *Foro It.*, 4, 2019, 205. Gli AA. affermano «larga parte di ciò che va sotto il nome di *smart contract* si riduce, appunto, a una tessera digitale di un mosaico variegato; e non merita particolare attenzione», inoltre, escludono che, allo stato, esista una categoria *smart contract*, alla quale può applicarsi la disciplina del contratto.

²² Così P. Cuccuru, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1, 2017, 107 ss.

²³ Così affermano L.A. Di Matteo, M. Cannarsa, C. Poncibò, *Smart Contracts and Contract Law*, in *Iid.* (a cura di), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, Cambridge: Cambridge University Press, 2020, 4.

²⁴ Questo è quello che sostengono brillantemente K. Werbach, N. Cornell, *Contracts ex machina*, in *Duke Law Journal*, 67, 2017, 318.

²⁵ M. Maugeri, *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, cit., 33, gli *smart legal contracts* sono idonei ad integrare accordi fra due o più parti volti a costituire un rapporto giuridico patrimoniale *ex art.* 1321 cc.

civile non hanno mai messo in dubbio la compatibilità delle nuove strutture contrattuali creati dalla prassi con il diritto dei contratti. Sempre in questa linea di pensiero, si inseriscono quegli studiosi del fenomeno²⁶ che identificano un collegamento contrattuale tra un contratto sottostante, di regola in forma scritta e completo dei requisiti per esso previsti dalla legge, e il codice dello *smart contract*, deputato alla gestione di alcune fasi del rapporto negoziale.

Volendo accogliere la tesi in esame, si potrebbe ritenere che così come il contratto tradizionale presenta i caratteri di irretrattabilità e immodificabilità di cui all'art. 1372 c.c., anche gli *smart contracts* sono immodificabili e intangibili perché vengono trascritti nella *blockchain* ed eseguiti automaticamente, senza possibilità di intervenire per modificarne gli effetti o sciogliere il rapporto. Tuttavia, diversamente dalla indissolubilità, irretrattabilità e immodificabilità del contratto che è solo relativa, in quanto può essere sciolto per mutuo consenso o per cause ammesse dalla legge *ex art.* 1372 c.c., lo *smart contract* è sottoposto ad un regime di assoluta immodificabilità e indissolubilità.

Inoltre, la qualificazione degli *smart contracts* come veri e propri contratti dà la stura a due quesiti: quali tipologie di contratti sono idonee ad essere configurate come *smart contracts* e quale disciplina è applicabile ad esse.

Per quanto concerne la prima questione, si deve tener conto che la necessità che le parti definiscano *ex ante* le regole operative e i risultati voluti richiede che le regole contrattuali siano abbastanza semplici, non potendosi tradurre in codice binario concetti giuridici indeterminati o clausole complesse, che prevedono diritti e obblighi non riducibili in termini codicistici. Inoltre, l'uso degli *smart contract* impone alle parti di definire esattamente il contenuto delle prestazioni e non sembrerebbe ammettere l'operatività di clausole generali, come la buona fede (artt. 1175, 1375 c.c.), data l'impossibilità di tradurle in codice binario. Entrambi gli aspetti si riverberano negativamente sulla funzionalità del rapporto sotteso allo *smart contract*. Infatti, per quanto riguarda le clausole generali, queste svolgono un ruolo fondamentale nei rapporti contrattuali tradizionali, intervenendo come regola di condotta tesa a valutare se i comportamenti delle parti siano conformi alla regola contrattuale. Invece, il valore che assume la parziale indeterminatezza del contenuto del contratto – grazie alla presenza di clausole contrattuali che, per la loro ambiguità, necessitano di un procedimento interpretativo per la determinazione del loro esatto ambito applicativo – si rinviene nella maggiore efficienza dei rapporti contrattuali, in quanto maggiormente adattabili alle circostanze concrete, nella logica del *rebus sic stantibus*.

Per quanto riguarda la questione relativa alla disciplina applicabile agli *smart contracts*, nel dibattito dottrinale si contendono il campo principalmente due tesi.

Secondo alcuni, deve estendersi agli *smart contracts* la normativa tradizionale sul contratto, secondo un approccio c.d. *Wait-and-see*, che consiste nel monitorare gli sviluppi delle nuove tecnologie senza intervenire con leggi, che incorrerebbero nel duplice rischio di diventare presso obsolete e di comprimere le potenzialità proprie di un tale strumento tecnologico innovativo.

Secondo altri, invece, è necessaria una disciplina *ad hoc*. Tra questi, vi è chi ritiene necessario l'intervento del legislatore, meglio se sovranazionale, e chi reputa più efficiente una *self regulation* da parte degli stessi operatori del mercato che utilizzano gli *smart contracts*, in quanto questi possono vantare una maggiore conoscenza del fenomeno.

²⁶ Così F. Di Ciommo, *Smart contract e (non-) diritto. Il caso dei mercati finanziari*, in *Nuovo dir. civ.*, 2019, 261. A.M. Benedetti, *Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni e due scenari*, in *Rivista di diritto civile*, 3, 2021, 416, afferma che un negozio di configurazione integra «l'accordo sulla tecnica (cioè sulla struttura peculiare che si vuole conferire al contratto) che salva la natura negoziale del «prodotto» della tecnica stessa [lo *smart contract*]. Un contratto sul contratto, probabilmente avente natura di contratto quadro o normativo».

La Relazione del Parlamento Europeo recante raccomandazioni sulla legge sui servizi digitali²⁷ esorta la Commissione a adeguare le norme di diritto commerciale e civile per i soggetti commerciali che operano *online* e prevede testualmente che «le proposte dovrebbero avere come scopo il rafforzamento delle norme di diritto commerciale e civile applicabili ai soggetti commerciali che operano online in relazione ai servizi digitali, tra cui le aree in cui si riscontrino concrete lacune a seguito di una valutazione d’impatto completa, gli aspetti giuridici di diritto commerciale e civile delle tecnologie di registro distribuito e, in particolare, i contratti intelligenti. Le proposte dovrebbero altresì cercare di rendere più comprensibili le clausole e le condizioni contrattuali e fornire alle persone un’effettiva possibilità di non aderire a determinate clausole o di negoziare singoli termini»²⁸.

Inoltre, gli *smart contracts* pongono il problema dell’applicabilità delle discipline volte alla tutela del contraente debole nei contratti tra parti diseguali²⁹.

Si dubita, infatti, che a monte dell’utilizzo di uno *smart contract* possano essere rispettati gli obblighi di informazione, che hanno particolare importanza proprio nei contratti a distanza (come, di regola, sono gli *smart contracts*). Inoltre, è difficile rinvenire la sussistenza di una seria ed effettiva trattativa a monte di uno *smart contract*, idonea ad escludere il giudizio di vessatorietà *ex art. 33 e ss. cod. cons. (d.lgs. 6 settembre 2005, n. 206)*. Infine, la facoltà di esercizio del diritto di recesso, sempre garantita al consumatore *ex art. 51 cod. cons.*, è quasi impraticabile negli *smart contracts*, in cui l’esecuzione della prestazione è sottratta al dominio delle parti.

Quest’ultimo argomento si collega anche all’ulteriore problematica, più generale, dell’inapplicabilità dei rimedi contrattuali – nullità, annullabilità, risoluzione – agli *smart contracts* a causa della loro immodificabilità.

III. LA DISCIPLINA POSITIVA IN TEMA DI *SMART CONTRACT*: IL DIRITTO INTERNO, IL DIRITTO UE E IL DIRITTO STATUNITENSE. UN CONFRONTO A VALLE.

Una possibile soluzione alle questioni poste nel precedente paragrafo si può prospettare mediante un’indagine comparatistica tra i diversi ordinamenti giuridici che hanno conosciuto e affrontato il tema *smart contract*³⁰, non solo perché gli altri ordinamenti possono essere fonte di ispirazione ma anche perché il fenomeno *smart contract* è per sua natura destinato a superare i confini nazionali. Infatti, la facilità con cui circolano i programmi informatici permette allo *smart contract* di essere uno strumento a vocazione transnazionale utilizzato negli scambi internazionali, idoneo anche a contribuire alla circolazione e all’armonizzazione dei modelli giuridici.

Pertanto, oltre ad analizzare l’orientamento del legislatore italiano, si esamina anche l’approccio adottato dalle legislazioni di alcuni Stati federati degli Stati Uniti, che sono state tra le prime a riconoscere valore giuridico agli *smart contracts*.

²⁷ *Relazione recante raccomandazioni alla Commissione sulla legge sui servizi digitali: adeguare le norme di diritto commerciale e civile per i soggetti commerciali che operano online* (2020/2019(INL)), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0177_IT.html.

²⁸ *Allegato alla proposta di risoluzione: raccomandazioni particolareggiate concernenti il contenuto della proposta richiesta, Raccomandazione 1 Scopo*, https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2020-0177_IT.html.

²⁹ Sulle principali questioni che pongono gli *smart contracts* nell’ambito dei contratti tra professionisti e consumatori, si veda M.P. Pignalosa, *Il consumatore calcolante*, ESI: Napoli, 2021, 27 ss. Si veda sul tema anche A. Stazi, *Smart Contracts and Comparative Law A Western Perspective*, Torino: Giappichelli, 2021.

³⁰ Si veda in particolare A. Stazi, *Automazione contrattuale e «contratti intelligenti»*. *Gli smart contracts nel diritto comparato*, Torino: Giappichelli, 2019.

Il primo riconoscimento normativo degli *smart contracts*, nel nostro ordinamento, è avvenuto con l'art. 8-ter³¹ del d.l. 14 dicembre 2018 n. 135 recante “Disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione” (d.l. Semplificazioni) convertito, con modificazioni, dalla legge 11 febbraio 2019, n. 12³².

Il comma 1 della disposizione definisce le tecnologie basate su registri distribuiti come «le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturealmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili». Il comma 2 della stessa norma qualifica 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». La disposizione prosegue precisando che gli *smart contract* «soddisfano il requisito della forma scritta³³ previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenda per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto». Occorre precisare che, al momento in cui si scrive, tali linee guida non sono ancora state emanate.

Una lettura combinata della disciplina generale sul contratto del Codice civile e dell'art. 8-ter, comma 2 rende non agevole stabilire quale sia il rapporto che intercorre fra l'accordo delle parti e il protocollo che lo codifica³⁴.

Infatti, la formulazione dell'art. 8-ter ricorda il testo dell'art. 1372, comma 1, primo periodo c.c., aprendo la strada alle tesi che affermano la natura contrattuale allo *smart contract*. Si potrebbe sostenere, infatti, che il legislatore si sia limitato a fornire una definizione rievocativa dello *smart contract*, senza disciplinarlo, in quanto ha ritenuto lo stesso riconducibile all'istituto tradizionale del contratto

Inoltre, ai sensi dell'art. 1321 c.c., il contratto viene definito come «l'accordo di due o più parti per costituire, regolare o estinguere tra loro un rapporto giuridico patrimoniale» e, di regola, gli effetti del contratto si producono in virtù di una legittima manifestazione del consenso delle parti, ai sensi dell'art. 1376 c.c. L'art. 8-ter, invece, prevede che sia «l'esecuzione» dello stesso a vincolare automaticamente i contraenti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse.

Pertanto, dal significato che si conferisce al lemma «esecuzione» dipende l'intero tenore della disposizione. L'esegesi svolta alla luce della disciplina codicistica, secondo cui il termine «esecuzione» si riferisce alla produzione degli effetti del contratto, non

³¹ Articolo inserito dall'articolo 1, comma 1, della Legge 11 febbraio 2019, n. 12, in sede di conversione e rubricato Tecnologie basate su registri distribuiti e *smart contract*.

³² Da tale norma possono ricavarsi «due nozioni legali di smart contract», secondo la brillante lettura di S. Orlando, *Profili definitivi degli “smart contracts”*, in R. Clarizia (a cura di), *Internet contratto e persona. Quale futuro?*, cit., 48 ss.

³³ Il meccanismo predisposto dal legislatore riprende quello previsto dall'art. 20 comma 1-bis, Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD) di cui al d.lgs. 5 marzo 2005, n. 82, in cui è previsto che l'efficacia probatoria dei documenti informatici è la stessa della scrittura privata.

Secondo parte della dottrina tale norma sarebbe superflua, posto che lo *smart contract* già costituisce un documento informatico, come definito dall'art. 20, comma 1-bis CAD, il quale, se presenta determinate caratteristiche, integra il requisito della forma scritta e ha l'efficacia probatoria prevista dall'art. 2702 c.c. Altra tesi ritiene, invece, che per lo *smart contract* non sussiste un'espressa previsione circa la conformità dello stesso al requisito dell'immodificabilità, tipica documento informatico, che non può ritenersi sussistente quando il documento contiene semplicemente codici eseguibili, come nel caso del programma per elaboratore.

³⁴ In prospettiva critica nei confronti della definizione L. D'agostino, R. Piselli, *La definizione di tecnologia a registro distribuito e di smart contract nella legge di conversione del “decreto semplificazioni”*. *Un primo commento critico, Blockchain e autonomia privata Fondamenti giuridici*, a cura di Nuzzo, Roma: Luiss University Press, 2019, 18, secondo cui «sarebbe forse stato più corretto inquadralo come vero e proprio contratto redatto in linguaggio computazionale, trascritto ed eseguito mediante tecnologie basate su registri distribuiti, con cui le parti concordano che, al verificarsi di alcune condizioni, si produrranno determinati effetti giuridici».

spiegherebbe perché le parti dello *smart contract* siano vincolate non già nel momento in cui hanno validamente prestato il proprio consenso, ma soltanto in un momento successivo, quello appunto dell'esecuzione. Per tale ragione, sembrerebbe più corretto riferire il termine «esecuzione» all'avvio del programma, ossia alla lettura da parte del *software* delle istruzioni (*recitius* clausole contrattuali) trasposte in codice e alla loro memorizzazione sulla *blockchain*. Il vincolo sancito dal legislatore parrebbe potersi riferire alla non modificabilità dei dati registrati dallo *smart contract* una volta avviato il programma in cui lo stesso si sostanzia.

Questa impostazione conduce ad affermare l'erroneità della tesi secondo cui gli *smart contracts* sono contratti reali, non venendo in rilievo, ai fini del perfezionamento del contratto, l'esecuzione, intesa come *traditio*³⁵.

Diversamente da quanto avvenuto in Italia, in altri Paesi dell'Unione europea, come Francia, Germania e Spagna, solo la dottrina si è espressa sul tema *smart contract*, mentre i rispettivi legislatori sono rimasti finora silenti.

Anche l'Unione europea non è intervenuta specificamente per dettare una disciplina in tema di *smart contracts*. Concentrandosi, più in generale, sui benefici che possono derivare dall'implementazione e dall'utilizzo delle DLT e della *blockchain*³⁶, ha affermato che, al momento, i «contratti intelligenti» (termine utilizzato nella traduzione italiana dell'atto dell'Unione) potrebbero non essere sufficientemente maturi per essere considerati giuridicamente vincolanti nel quadro di una qualsiasi normativa settoriale e che, pertanto, è necessaria un'ulteriore valutazione dei rischi derivanti dal loro impiego³⁷. Tale statuizione consente di ritenere, argomentando *a contrario*, che nei settori in cui non si riscontrano particolari profili di rischio, possa essere riconosciuta agli *smart contract* rilevanza sul piano giuridico.

Inoltre, il Parlamento europeo, prendendo atto dell'aumento di transazioni basate sulle tecnologie a registro distribuito, ha chiesto alla Commissione di valutarne lo sviluppo, l'utilizzo, le questioni di legittimità ed esecuzione in situazioni transfrontaliere, di fornire orientamenti in materia per garantire la certezza del diritto per imprese e consumatori e di adottare iniziative legislative solo laddove siano individuate lacune a seguito di tale valutazione³⁸. Dunque, l'UE ha preferito assumere un atteggiamento di *self restraint* rispetto al fenomeno *smart contract*, forse per evitare che i notevoli vantaggi insiti nel loro impiego negli scambi sovranazionali possano essere ridimensionati da un'eccessiva regolamentazione che vada a comprimere il potenziale della tecnologia avanzata che li connota.

³⁵ Questa tesi è sostenuta da M. Nicotra, *L'Italia prova a normare gli smart contract, ecco come: pro e contro*, in *Agenda Digitale*, 2019.

³⁶ *Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione* (2017/2772(RSP)): *considerando 77*: «l'Unione dispone di un'eccellente opportunità per divenire *leader* mondiale nel campo delle DLT ed essere un attore credibile nel guidarne lo sviluppo e i mercati livello globale, in collaborazione con i partner internazionali».

³⁷ *Risoluzione del Parlamento europeo del 13 dicembre 2018 sulla blockchain: una politica commerciale lungimirante* (2018/2085(INI)), https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0528_IT.html. Al punto 29: «sottolinea i benefici che la *blockchain* potrebbe apportare alle PMI rendendo possibili la comunicazione *peer-to-peer*, fornendo strumenti di collaborazione e pagamenti sicuri, agevolando l'attività d'impresa e riducendo il rischio di mancato pagamento e i costi legati alla procedura giuridica per l'adempimento dei contratti tramite l'utilizzo di contratti intelligenti; riconosce la necessità di garantire che lo sviluppo della *blockchain* nel commercio internazionale includa le PMI».

³⁸ *Considerando 34 della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione sulla legge sui servizi digitali: migliorare il funzionamento del mercato unico* (2020/2018(INL)) in cui sottolinea anche l'importanza, ai fini dello sviluppo dei servizi digitali, dell'obbligo per gli Stati membri di garantire che il loro ordinamento giuridico consenta la conclusione di contratti per via elettronica, garantendo nel contempo un elevato livello di protezione dei consumatori e invita la Commissione a rivedere i requisiti esistenti in materia di contratti conclusi per via elettronica, anche per quanto riguarda le notifiche da parte degli Stati membri, e ad aggiornarli se necessario.

Inalcuni Stati federati degli Stati Uniti, invece, la validità dei contratti elaborati o eseguiti tramite un codice informatico di uno *smart contract* è espressamente riconosciuta dalle legislazioni di alcuni Stati, in particolare dalle leggi di Arizona, North Dakota, New York, Ohio, Florida, Tennessee, Wyoming, Arkansas California³⁹.

Ad esempio, l'Arizona⁴⁰, che ha ispirato la produzione legislativa degli altri Stati federati, ha equiparato gli *smart contracts* ai contratti tradizionali. In particolare, consente l'uso degli *smart contract* nel commercio – in un numero limitato di materie previste dalla norma stessa – e vieta che ad un documento relativo a una transazione venga negata efficacia legale, validità o esecutività per il solo fatto che contenga una clausola relativa all'utilizzo di uno *smart contract*.

Il confronto tra i sistemi di *civil law* e quelli di *common law* esaminati finora dà la stura a una duplice considerazione.

Negli ordinamenti degli Stati membri, come nel diritto dell'UE, non si è provveduto a regolamentare o a descrivere dettagliatamente il fenomeno *smart contract*. Il legislatore europeo, in particolare, ambisce a garantire la tutela del consumatore/utilizzatore più che a dettare una disciplina specifica del fenomeno *smart contract* in generale. Negli USA, invece, molti stati ammettono espressamente l'utilizzo dello strumento, delineandone i connotati. La *ratio* di tale divergenza è dovuta al differente valore che i Paesi hanno attribuito allo *smart contract*. Il timore che aleggia nei Paesi di *civil law*, secondo cui tale strumento potrebbe causare l'erosione della disciplina tradizionale del contratto, non si rinviene negli Stati federati precedentemente menzionati, in cui è stata valorizzato il proficuo impiego degli *smart contracts* e, proprio a tal fine, è stato conferito rapidamente un espresso riconoscimento normativo al fenomeno.

Il confronto tra i due sistemi giuridici lascia emergere comunque un'unitaria visione sul tema *smart contract*, che è così sintetizzabile: l'attivazione di transazioni, di fasi di transazioni, eseguite su una *blockchain*, può equivalere ad una proposta, a un'accettazione o a qualsiasi altra dichiarazione contrattuale laddove, a seconda della natura specifica dello *smart contract*, l'attivazione possa essere ragionevolmente intesa come una dichiarazione di volontà e sia attribuibile alla parte interessata.

In altri termini, al ricorrere di determinate circostanze, che dipendono dal caso concreto, uno *smart contract* può essere qualificato come contratto, se è sussumibile all'interno delle fattispecie che disciplinano il contratto previste dal diritto nazionale (*civil law* o *common law*) di riferimento nel caso di specie.

³⁹ Arizona House Bill 2417 del 29 marzo 2017, <https://legiscan.com/AZ/text/HB2417/2017>; North Dakota House Bill 1045 del 24 aprile 2019, <https://legiscan.com/ND/text/1045/2019>; New York Senate Bill 4142 del 1 marzo 2019, <https://legiscan.com/NY/text/S04142/id/1941061>; Nevada Senate Bill 398, <https://legiscan.com/NV/text/SB398/id/1568948>; Nevada Senate Bill 398 del 5 giugno 2017, <https://legiscan.com/NV/text/SB398/id/1626453>; Ohio Senate Bill 300 del 2017, Sec. 1306.06, <https://legiscan.com/OH/bill/SB300/2017>; Florida House Bill 1357 del 2018, <https://legiscan.com/FL/text/H1357/id/1676376>; TN SB 166 2 del 26 marzo 2018, <https://legiscan.com/TN/bill/SB1662/2017>; Senate Bill 125 del 26 febbraio 2019, <https://legiscan.com/WY/text/SF0125/2019>; 2019 Arkansas Code, Title 25 - State Government, Chapter 32 - Uniform Electronic Transactions Act, § 25-32-122. Signatures and Records Secured Through Blockchain Technology – Definitions, <https://law.justia.com/codes/arkansas/2019/title-25/chapter-32/section-25-32-122/>; California Civil Code, Section 1633.2, <https://legiscan.com/CA/text/AB2658/id/1776109>.

⁴⁰ Arizona Revised Statutes, Title 44 - Trade and Commerce, § 44-7061 *Signatures and records secured through blockchain technology; smart contracts; ownership of information; definitions* «C. Smart contracts may exist in commerce. A contract relating to a transaction may not be denied legal effect, validity or enforceability solely because that contract contains a smart contract term» 2. «E. For the purposes of this section: [...] “Smart contract” means an event-driven program, with state, that runs on a distributed, decentralized, shared and replicated ledger and that can take custody over and instruct transfer of assets on that ledger».

IV. LA COMPATIBILITÀ DELLO *SMART CONTRACT* CON LA DISCIPLINA DEL CONTRATTO

A seguito dell'analisi svolta finora, risulta chiara l'assenza di un intervento normativo finalizzato a regolare il fenomeno. Infatti, né il legislatore italiano né quello europeo hanno provveduto, per il momento, a dettare una disciplina organica o comunque ad indicare, tra le disposizioni normative esistenti, quelle applicabili agli *smart contracts*. Pertanto, nel silenzio della legge, non possiamo fare altro se non indagare sulla compatibilità dello *smart contract* con la disciplina del contratto, intesa in senso ampio, ossia inclusiva delle disposizioni dettate in materia di tutela del consumatore, di commercio elettronico, di documenti digitali. In prima battuta, si pone il problema dell'identificazione delle parti, che non è sempre agevole negli *smart contracts*, dove anzi è frequente che l'identità della persona fisica o giuridica sia celata con meccanismi di pseudonimizzazione. Ciò porta con sé tutta una serie di questioni, quali le modalità di verifica della sussistenza in capo alle parti della capacità di concludere il contratto (art. 2 c.c.), a cui si collega l'individuazione degli strumenti idonei a tutelare i soggetti considerati particolarmente vulnerabili dall'ordinamento. Il d.l. Semplificazioni, all'art. 8-ter, comma 2, seconda parte, prevedendo che «gli *smart contract* soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida» ha parzialmente contribuito a fornire una soluzione alla problematica, che potrà essere dipanata grazie alle linee guida che dell'AGID.

Inoltre, ci si interroga sull'adattabilità delle norme codicistiche che disciplinano i vizi del consenso. In particolare, occorre valutare se gli *smart contract* in cui il cui consenso di un contraente sia stato dato per errore, estorto con violenza o carpito con dolo possano essere annullati, alle condizioni di cui agli artt. 1427 ss. c.c. Secondo taluno, la disciplina del c.d. errore ostativo di cui all'art. 1433 c.c., consentendo l'annullamento del contratto quando l'errore riguarda non la formazione ma la comunicazione della volontà, porrebbe un rimedio per tutte quelle situazioni in cui il codice informatico non trasponga correttamente la volontà delle parti (ad esempio, a causa di errori di battitura del codice, cc.dd. *bug*)⁴¹.

Un ulteriore profilo problematico è quello relativo all'interpretazione dello *smart contract*, che sembrerebbe potersi ammettere⁴², in quanto la *ratio* dell'1362 c.c. non sta nell'uso delle parole, ma nella fruizione interpretativa del contegno delle parti, fruizione compatibile anche con l'uso di mezzi diversi dalla parola. Inoltre, l'esegesi di un contratto codificato evita tutte le complessità proprie dei testi scritti, prima tra tutte la polisemia, che connota un numero notevole di parole del linguaggio verbale.

Un'ultima questione concerne l'asserita certezza dell'esatto adempimento derivante dall'utilizzo di uno *smart contract*. Questo non è sempre vero a causa di *bug* nel funzionamento del *software*, errori nella programmazione del codice o la comunicazione di un'informazione errata da parte dell'oracolo. In altri termini, l'esecuzione del *code* potrebbe non corrispondere all'esatto adempimento del contratto.

In questi casi, l'irretrattabilità ed immodificabilità dello *smart contract*, in mancanza di una esplicita previsione convenzionale, fanno ricadere sulle parti le conseguenze dell'inesatto adempimento, nonostante questo non sia loro imputabile.

Infatti, i classici rimedi contrattuali sembrerebbero poco adatti, in quanto le caratteristiche degli *smart contract* e della *blockchain* limitano la possibilità di adeguare o modificare i termini contrattuali al fine di mantenere in vita la relazione contrattuale con qualche mutamento.

Tuttavia, questa criticità potrebbe essere superata dalla previsione della funzione cosiddetta *kill* o *kill code*, prevista da alcune *blockchain* più evolute per l'"autodistruzione" dello *smart*

⁴¹ Così M. Proto, *Questioni in tema di intelligenza artificiale e disciplina del contratto*, in AA. VV. (a cura di), *Il diritto nell'era digitale. Persona, Mercato, Amministrazione, Giustizia*, Milano: Giuffrè, 2022, 184.

⁴² Di contrario avviso, invece, G. Caldana, C. Colosio, *Smart Contracts: problemi interpretativi*, https://www.academia.edu/61711548/Smart_contracts.

contract, capace di rimuovere definitivamente il blocco dalla catena. Tuttavia, la funzione *kill* è un rimedio puramente tecnico che non ha alcuna corrispondenza con l'apparato rimediale tradizionale.

Un'altra soluzione proposta per rimediare ad un difetto fattuale (errori di codifica) o giuridico (vizi genetici o funzionali del contratto in versione *smart*), da ultimo accolta anche nel *Draft* redatto dall'*European Law Institute*⁴³, è quella di predisporre una transazione invertita, tale cioè da neutralizzare gli effetti giuridici patrimoniali prodotti da quella che si desidera risolvere.

Nel caso in cui la *blockchain* non renda possibile la sua modificazione o una parte si rifiuti di creare di uno *smart contract* idoneo a eseguire una transazione inversa rispetto a quella precedente, sembrerebbe che gli unici rimedi che possono essere invocati sono quelli al di fuori della *blockchain*, di natura restitutoria o risarcitoria per equivalente.

Anche il recesso nei contratti *B2C*, come già accennato, risulterebbe problematico, perché distonico rispetto al funzionamento dello *smart contract* e alle ragioni che inducono i consumatori ad utilizzare tale strumento per le loro transazioni, ossia la riduzione dei costi e la maggiore velocità. Resterebbe, anche in questo caso, la possibilità per il consumatore di far valere il suo diritto di recesso al di fuori della *blockchain*. Questo, tuttavia, imporrebbe al consumatore di sopportare oneri eccessivi e andrebbe a discapito dell'efficacia dell'apparato rimediale, che risulterebbe depotenziato e gravoso.

Inoltre, si osserva, in modo critico, che se i rimedi successivi e ripristinatori non creano attriti con il diritto dei contratti, quando il negozio è affetto da un vizio funzionale, lo stesso non può dirsi nel caso di sussistenza dei vizi genetici che costituiscono causa di nullità⁴⁴.

Infatti, secondo taluno, l'esecuzione automatizzata e irreversibile dello *smart contract* nullo contrasta con l'invalidità e l'inefficacia *ab origine* che connotano il contratto nullo.

Questa tesi, tuttavia, non merita di essere accolta, in quanto confonde l'efficacia giuridica dell'atto (*quid iuris*) dalla sua esecuzione (*quid facti*). È vero che il contratto nullo non produce alcun effetto giuridico, ma questo non significa che non possa essere materialmente eseguito. Può accadere, infatti, che un atto nullo ed inefficace venga in tutto o in parte attuato. Inoltre, nella disciplina della nullità (art. 1422 c.c.), è previsto espressamente il diritto alla restituzione delle prestazioni eseguite in attuazione del contratto nullo.

Più corretta sarebbe l'obiezione⁴⁵ secondo cui, l'esclusività del rimedio restitutorio (che spesso costituisce una scelta necessitata in ambito *smart contract*) creerebbe una notevole disparità tra le parti di contratti tradizionali e quelle di *smart contracts*, con riferimento all'azione di nullità, quest'ultima è a legittimazione assoluta (art. 1421 c.c.) ed imprescrittibile (art. 1422 c.c.), a differenza del rimedio restitutorio che è soggetto all'ordinario termine di prescrizione.

Per le ragioni esposte, sarebbe opportuno predeterminare, già all'interno del codice algoritmico, anche le conseguenze di malfunzionamenti che conducono ad un'inesatta esecuzione⁴⁶. In tal senso, l'automazione dell'esecuzione dello *smart contract* parrebbe assimilabile ad un'autotutela preventiva, come quella prevista nel Codice civile agli artt. 1456

⁴³ L'Istituto ha emanato il *Draft* dei "Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection", alla cui elaborazione ha cominciato a lavorare dal 2018, per fornire una guida pratica nel campo dello sviluppo giuridico delle nuove tecnologie nell'ordinamento europeo, nell'ottica di fornire soluzioni armonizzate almeno tra gli Stati membri e di rafforzare l'integrazione giuridica europea con riferimento all'utilizzo delle stesse. Il documento è disponibile al sito: https://www.europeanlawinstitute.eu/fileadmin/user_upload/p_eli/Publications/ELI_Principles_on_Blockchain_Technology_Smart_Contracts_and_Consumer_Protection_Council_Draft.pdf.

Per una disamina dei Principi si veda E. Stabile, *Gli ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection*, in *Persona e Mercato*, 3, 2022, 512-515.

⁴⁴ A. Stazi, *Automazione contrattuale e «contratti intelligenti»*. *Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., 121, 178, 186.

⁴⁵ Si vedano K. Werbach, N. Cornell, *Contracts ex machina*, in *Duke Law Journal*, 67, 2017, 164.

⁴⁶ D. Di Sabato, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contratto e impresa*, 2, 2017, 398 ss.

c.c. (clausola risolutiva espressa) e 1460c.c. (eccezione di inadempimento)⁴⁷. Tuttavia, le criticità di tale ricostruzione si colgono facilmente: è difficile, se non impossibile, che le parti possano prevedere e codificare in anticipo, nel momento fisiologico della conclusione dello *smart contract*, qualsiasi eventualità patologica⁴⁸; inoltre, i contraenti potrebbero non raggiungere l'accordo sulle modalità di gestione del rapporto inficiato da malfunzionamenti del *software*.

Alla luce di quanto esposto finora, è possibile affermare che i problemi giuridici sollevati dall'utilizzo degli *smart contracts* sono innumerevoli ed eterogenei e a ciò si aggiunge la totale assenza di norme finalizzate a disciplinarne l'utilizzo.

V. CONCLUSIONI E SPUNTI DI RIFLESSIONE

L'avvento degli *smart contracts*, se accresce le opportunità per l'evoluzione del diritto contrattuale, rende fondamentale, al contempo, affrontare l'incertezza giuridica che connota la loro applicazione.

La prassi degli scambi ha dato vita a modelli di conclusione del contratto in cui è sempre più arduo rinvenire lo schema disegnato dal Codice civile agli artt. 1326 e ss. Tuttavia, il passaggio dai contratti per adesione, ai contratti conclusi attraverso distributori automatici fino ai contratti stipulati a distanza per telefono o con mezzi elettronici (via e-mail o c.d. *point and click*)⁴⁹ non ha mai posto in dubbio l'applicazione dei tradizionali istituti civilistici, nonostante le menzionate figure siano connotate da un alto tasso di standardizzazione, oggettivizzazione e disumanizzazione⁵⁰.

Dunque, lo sviluppo di nuove tipologie di conclusione ed esecuzione del contratto dovrebbe dimostrare non le fragilità delle categorie del diritto civile, ma anzi la loro forza. Pertanto, nell'attuale situazione, di assenza di una disciplina *ad hoc*, le norme sul contratto potrebbero ritenersi idonee a regolare anche fenomeni come quello degli *smart contracts*, tenendone in considerazione le peculiarità⁵¹. Nell'affermare l'applicabilità agli *smart contracts* della normativa sul contratto non si fa riferimento solo al Codice civile ma anche alle norme contenute nel d.lgs. 9 aprile 2003 n. 70, che disciplina la conclusione del contratto con mezzi elettronici di elaborazione e archiviazione dei dati, collegati a una rete di telecomunicazioni, e, quando si tratta di contratti B2C, a quelle del Codice del consumo (d.lgs. 6 settembre 2005, n. 206), con particolare riferimento agli obblighi informativi del professionista.

Inoltre, non sarebbe peregrino incentivare l'emanazione di strumenti di *soft law* (Principi UNIDROIT, i PECL e il DCFR) per regolare alcuni aspetti degli *smart contracts* che non

⁴⁷ Si veda, al riguardo L. Parola, P. Merati, G. Gavotti, Blockchain e smart contract: *questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 6, 2018, 681 ss.

⁴⁸ Le parti potrebbero prevedere tutti i possibili eventi le correlate conseguenze, attraverso plurimi schemi causali “*if-this, then that*”, ma è probabile che alcuni *smart contracts* non siano ben progettati, anche se ogni parte si sia impegnata in tal senso. Infatti, anche i sistemi sofisticati basati su *software* possono presentare errori e *bug*. Si stima che la piattaforma di *smart contract Ethereum*, al suo interno, abbia 100 errori ogni 1000 linee di codice.

⁴⁹ Per una ampia disamina delle caratteristiche e della disciplina di tali contratti si vedano A. Catricalà, M.P. Pignalosa, *Manuale del diritto dei consumatori*, Dike: Roma, 2013; G. Alpa, A. Catricalà (a cura di), *Diritto dei consumatori*, Bologna: il Mulino, 2016.

⁵⁰ Tuttavia, alla disciplina tradizionale si sono affiancate normative speciali volte a fornire una consistente tutela all'utente/consumatore, in relazione al quale le asimmetrie informative – che già tipicamente connotano il contratto concluso tra professionista e consumatore – sono accentuate dallo strumento telematico utilizzato per addivenire alla stipula del contratto. Al riguardo, si vedano F. Trubiani, *I soggetti del commercio elettronico: limiti delle attuali definizioni legislative e prospettive future*, in A. Catricalà, M.P. Pignalosa (a cura di) *Saggi di diritto dei consumi*, Torino: Giappichelli, 11 ss.; A. Stazi, *Tutela dei contraenti deboli negli smart contracts*, *ivi*, 169 ss.

⁵¹ *Contra* L.M. Tshibende, *Smart Contracts. Issues of Property and Security Rights*, in L.A. Di Matteo, M. Cannarsa, C. Poncibò (a cura di), *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, cit., 240, secondo il quale si dovrebbe evitare – utilizzando un'espressione della Bibbia – di versare vino nuovo in otri vecchi.

trovano la loro disciplina nel diritto interno. In altri, termini, sarebbe auspicabile che gruppi di studio, a livello europeo o internazionale, dessero vita ad un insieme di norme modello sugli *smart contract*, come i PECL, i Principi Unidroit o la CISG (*Convention on Contracts for the International Sale of Goods*), idonee a fondare le decisioni dei giudici, nel dirimere le controversie delle parti.

Infatti, grazie all'elaborazione di *soft law* si potrebbe raggiungere un duplice scopo. In primo luogo, uno strumento di regolazione congiunto, a livello europeo o internazionale, costituito da un insieme di norme applicabili agli *smart contract*, risponderebbe a quelle esigenze di certezza, postulate da parte della dottrina e, talvolta, dagli operatori del mercato. Al contempo, trattandosi di una normativa non cogente, le parti che impiegano uno *smart contract* nelle loro relazioni di scambio sarebbero libere di scegliere se fare o meno riferimento alle norme modello. In caso negativo, lo *smart contract* sarebbe regolato dal diritto nazionale, in particolare, dalla disciplina sul contratto.

In conclusione, dinnanzi a questo nuovo fenomeno tecnologico, il giurista, non deve essere né eccessivamente entusiasta né troppo severo, ricusandone qualsiasi punto di contatto con gli istituti tradizionali, come il contratto. Il giurista, infatti, come afferma un maestro del diritto, è «tenuto a farsi testimone delle cose» ed è «chiamato a descrivere i fenomeni, quando accadono e come accadono»⁵².

⁵² N. Irti, «È vero ma...» (Replica a Giorgio Oppo), in *Rivista di diritto civile*, 2, 1999, 273.

