

Standard tecnici Ethereum e standardizzazione degli smart legal contract*

Raffaele Battaglini e Luigi Cantisani

L'avvento della tecnologia blockchain in generale e il successivo approdo della blockchain di Ethereum in particolare stanno rivoluzionando il mondo delle transazioni online e i metodi di instaurazione e di svolgimento di rapporti contrattuali tra le parti. Il presente contributo intende illustrare come, a partire da questi due importanti pietre angolari della recente storia delle nuove tecnologie, si sia tornati a parlare di smart contract, soprattutto, nel mondo giuridico. Dalla genesi e inquadramento legale della prima criptovaluta denominata bitcoin, al germogliare delle distinte categorie di “token” rese possibili dagli standard tecnici offerti da Ethereum, passando per gli apporti dati dall'uso del linguaggio naturale e di ulteriori soluzioni software complementari, questo lavoro indagherà la validità legale degli smart contract e degli standard tecnici di Ethereum e, trattando dell'evoluzione in smart legal contracts, arriverà ad individuare talune strade per la standardizzazione degli stessi.

The advent of blockchain technology in general and the subsequent arrival of the Ethereum blockchain in particular are revolutionizing the world of online transactions, and the methods of establishing and carrying out contractual relationships between parties. This paper intends to illustrate how, starting from these two important cornerstones of the recent history of new technologies, we have started again to discuss smart contracts, especially in the legal sector. From the genesis and legal framework of the first cryptocurrency named bitcoin, to the germination of the distinct “token” categories made possible by the technical standards offered by Ethereum, going through the contributions given by the use of natural language and other complementary software solutions, this work will investigate the legal validity of smart contracts and the Ethereum technical standards and, dealing with the evolution into smart legal contracts, will identify certain routes for their standardization.

Sommario

1. Smart contract e blockchain. - 2. Gli smart legal contract. - 3. Il dilemma della definizione giuridica di criptovalute e token. - 4. Ethereum, gli standard ERC e lo standard ERC-20. - 5. La vendita dei token ERC-20. - 6. Standard tecnici: tra usi commerciali e recepimento. - 7. Oltre lo standard ERC-20. - 8. Verso la standardizzazione degli

* Su determinazione della direzione, il contributo è stato sottoposto a referaggio anonimo in conformità all'art. 15 del regolamento della Rivista

smart legal contract. - 9. Conclusioni.

Keywords

blockchain - smart contracts - smart legal contract - standard ERC - Ethereum.

1. Smart contract e blockchain

Il concetto di smart contract è stato introdotto nel 1994 da Nick Szabo, esponente della corrente dei *cyberpunk*, nel lavoro dal titolo “Smart Contracts” dove è adottata la seguente definizione: «*A smart contract is a computerized transaction protocol that executes the terms of a contract*»¹.

Szabo, con l’articolo “Smart Contracts Glossary” del 1995, ha formulato una nuova definizione secondo cui uno smart è un «*set of promises, including protocols within which the parties perform on the other promises. The protocols are usually implemented with programs on a computer network, or in other forms of digital electronics, thus these contracts are “smarter” than their paper-based ancestors*»².

Un’ulteriore definizione è rinvenibile nel lavoro “Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets” del 1996: «*A smart contract is a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises*»³.

In sostanza, dunque, gli smart contract sono software il cui fine è automatizzare l’esecuzione di obbligazioni contrattuali. Il tipico esempio per illustrare uno smart contract è il distributore automatico (*vending machine*): l’utente interagisce con un hardware inserendo comandi interpretati dal software e la macchina eroga il prodotto adempiendo così al contratto di compravendita⁴.

Emerge dunque come non vi fossero, all’inizio, collegamenti con la tecnologia blockchain, sorta solo nel 2008.

Come noto, la prima blockchain sviluppata è quella di Bitcoin che, come si legge nel relativo *whitepaper*, ha lo scopo di fornire una «soluzione al problema della doppia spesa utilizzando un server di marcatura temporale distribuito peer-to-peer per generare la prova computazionale dell’ordine cronologico delle transazioni»⁵. Ne consegue che la blockchain Bitcoin nasce come sistema di pagamento decentralizzato basato su un algoritmo di consenso e la relativa criptovaluta ha, per l’appunto, la funzione di mezzo di pagamento⁶.

¹ N. Szabo, *Smart Contracts*, 1994.

² N. Szabo, *Smart Contracts Glossary*, 1995.

³ N. Szabo, *Smart Contracts: building blocks for digital markets*, 1996.

⁴ Gli smart contract esprimono obbligazioni contrattuali secondo i principi della logica computazionale, ossia secondo la struttura sintattica se ... allora ... altrimenti ...

⁵ S. Nakamoto, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, in *Bitcoin.org*, 2009.

⁶ Non riteniamo di doversi dilungare sulla peculiarità di bitcoin. Per approfondimenti, si rimanda, tra tutti, a J. Bevilacqua, *Le varie tipologie di blockchain*, in R. Battaglini-M.T. Giordano (a cura di), *Blockchain e*

La blockchain che, dopo Bitcoin, ha portato il maggior salto innovativo è stata Ethereum. Nata nel 2014, Ethereum è caratterizzata dalla presenza della *Ethereum Virtual Machine* (EVM), una macchina virtuale che esegue codice macchina. Grazie alla EVM, la blockchain Ethereum permette di sviluppare gli smart contract⁷ e veicolare, grazie ad essi, valori chiamati token con funzioni aggiuntive rispetto alla sola funzione di pagamento tipica di bitcoin. Ethereum, pertanto, è stata, e risulta ancora essere, la piattaforma blockchain principale per lo sviluppo di smart contract e l'emissione di token.⁸ Ethereum ha reso possibile lo sviluppo di numerosi progetti tecnologici basati sulle applicazioni decentralizzate (chiamate dApp) in numerosi settori (ad esempio depositi fiduciari, identità digitali, assicurazioni) e, ancora più recentemente, soluzioni di finanza decentralizzata (quali il noto exchange Uniswap).

Solo con l'introduzione di Ethereum, dunque, i concetti di smart contract e blockchain si sono indissolubilmente legati.

Secondo il glossario di Ethereum, disponibile online, uno smart contract è un «*program that executes on the Ethereum computing infrastructure*». E, tra le fonti di Ethereum, vi è una descrizione più dettagliata di smart contract: «*A “smart contract” is simply a program that runs on the Ethereum blockchain. It’s a collection of code (its functions) and data (its state) that resides at a specific address on the Ethereum blockchain. Smart contracts are a type of Ethereum account. This means they have a balance and they can send transactions over the network. However they’re not controlled by a user, instead they are deployed to the network and run as programmed. User accounts can then interact with a smart contract by submitting transactions that execute a function defined on the smart contract. Smart contracts can define rules, like a regular contract, and automatically enforce them via the code. Smart contracts can not be deleted by default, and interactions with them are irreversible*»⁹.

In sintesi, dunque, uno smart contract su Ethereum è un software inalterabile dalle parti munito di un conto di pagamento in token non controllato da alcun utente che permette anche di automatizzare clausole contrattuali. Tali caratteristiche, insieme a quelle ulteriori (sempre tipiche della blockchain) di trasparenza, verificabilità e tracciabilità, hanno favorito l'attuale diffusione dell'utilizzo degli smart contract.¹⁰

Le norme statali che, negli ultimi anni, hanno introdotto, in vari ordinamenti, la definizione di smart contract prevedono espressamente che uno smart contract debba essere eseguito necessariamente su un protocollo di tecnologia blockchain. Basti pensare all'Arizona che, con l'House Bill 2417 del 29 marzo 2017, ha introdotto una normativa dedicata agli smart contract e a Malta, primo paese della UE a dotarsi di una definizione di smart contract con il Malta Digital Innovation Authority Act del 22 maggio 2018. Anche l'Italia, con l'art. 8-ter, comma secondo, del D.L. 14 dicembre

Smart Contract, Milano, 2019.

⁷ Gli smart contract su Ethereum sono sviluppati con un apposito linguaggio di programmazione chiamato Solidity, creato da Gavin Wood.

⁸ Altre note blockchain per sviluppare smart contract ed emettere token programmabili sono Tezos, Polkadot, VeChain, BinanceChain, Cosmos e Cardano.

⁹ Si veda il sito ufficiale ethereum.org/en/developers/docs/smart-contracts/.

¹⁰ Gli smart contract su Ethereum sono sviluppati con un apposito linguaggio di programmazione chiamato Solidity, creato da Gavin Wood.

2018, n. 135 convertito con legge 11 febbraio 2019, n. 12, ha formulato una definizione giuridica di smart contract.¹¹

2. Gli smart legal contract

Da un punto di vista giuridico, la sfida degli smart contract è quella di assumere piena validità legale diventando i cosiddetti “smart legal contract”.¹²

Il Regno Unito ha mostrato particolare attenzione al tema. Infatti, la UK Jurisdiction Taskforce¹³, nel documento di consultazione pubblica di maggio 2019 dal titolo “*The status of cryptoassets, distributed ledger technology and smart contracts under English private law*”¹⁴ e nel successivo “*Legal statement on cryptoassets and smart contracts*”¹⁵ del novembre 2019, ha proposto tre modelli di smart legal contract.

Il primo modello, chiamato “Solo Codice” (*Solely Code Model*) è uno smart contract che è espresso solo in codice informatico. Tale codice, scambiato e accettato dalle parti, avrebbe a oggetto un obbligo concordato direttamente in linguaggio di programmazione che verrebbe dunque compilato/convertito in codice binario ed eseguito dalla blockchain.

Il modello “Interno” (*Internal Model*) è un documento ibrido in quanto scritto contemporaneamente in linguaggio umano e in codice informatico. Si tratta, dunque, di un testo comprensibile sia dagli esseri umani sia dai computer.

Il modello “Esterno” (*External Model*) è composto da due documenti: il contratto tradizionale redatto in linguaggio naturale - che disciplina l'esecuzione dello stesso con smart contract - e lo smart contract a esso legato. Il codice informatico, dunque, è a supporto del contratto tradizionale.

In aggiunta a quanto sopra, sempre nel Regno Unito vi è stata, a cavallo tra 2020 e 2021, un'ulteriore consultazione pubblica dal titolo “*Smart Contracts Call for evidence*” voluta dalla Law Commission che ha proposto la seguente definizione di smart legal contract: «*legally binding contracts in which some or all of the contractual obligations are recorded in or performed automatically by a computer program*»¹⁶.

Gli smart legal contract possono essere considerati un'evoluzione della contrattuali-

¹¹ Art. 8-ter, c. 2, d.l. 135/2018: «Si definisce “smart contract” un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli smart contract soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto».

¹² Per approfondimenti di dettaglio sugli smart legal contract, si rimanda a R. Battaglini-P. Nicorelli, *Smart Legal Contract: dall'idea al codice*, Milano, 2021.

¹³ La UK Jurisdiction Taskforce è una delle sei *taskforce* del LawTech Delivery Panel e il suo obiettivo è dimostrare che il diritto inglese e la giurisdizione di Inghilterra e Galles forniscono una base all'avanguardia per lo sviluppo di blockchain e smart contract.

¹⁴ UK Jurisdiction Taskforce, *The status of cryptoassets, distributed ledger technology and smart contracts under English private law*, 2019.

¹⁵ UK Jurisdiction Taskforce, *Legal statement on cryptoassets and smart contracts*, 2019.

¹⁶ Law Commission, *Smart Contracts call for evidence*, 2020.

stica commerciale e si trovano esempi di utilizzo concreto nel mondo imprenditoriale. Ivi incluse le vendite di token.

3. Il dilemma della definizione giuridica di criptovalute e token

Prima di procedere con ulteriori riflessioni di natura contrattuale sugli smart contract e di affrontare gli standard blockchain, è opportuno segnalare talune caratteristiche dei sopra menzionati criptovalute e token emessi, per l'appunto, tramite smart contract.

Le criptovalute pongono due questioni che sembrano lontane dall'essere risolte: la loro definizione e la loro natura giuridica. Anche se lo scopo di questo capitolo non è quello di fornire risposte definitive a queste due questioni, è tuttavia opportuno presentare le considerazioni che le sottendono.

Il termine “criptovaluta” si riferisce al concetto di denaro, che è fuorviante o almeno riduttivo. A seconda delle loro funzioni e peculiarità tecnologiche, le criptovalute possono differire significativamente da una all'altra, il che influisce necessariamente sulla loro natura giuridica. Esistono infatti numerose definizioni e analisi giuridiche, spesso contrastanti o incoerenti tra loro, offerte sia da studiosi che da istituzioni nazionali e sovranazionali.

Con la direttiva (UE) 2015/849 (nota come quarta direttiva antiriciclaggio), come modificata dalla direttiva (UE) 2018/843 (nota come quinta direttiva antiriciclaggio) e il suo successivo recepimento negli Stati membri dell'UE, è stata introdotta nel panorama europeo una definizione che recita come segue: «per valute virtuali si intende una rappresentazione di valore digitale che non è emessa o garantita da una banca centrale o da un ente pubblico, non è necessariamente legata a una valuta legalmente istituita, non possiede lo status giuridico di valuta o moneta, ma è accettata da persone fisiche e giuridiche come mezzo di scambio e può essere trasferita, memorizzata e scambiata elettronicamente»¹⁷.

All'interno dell'Unione europea, l'Autorità bancaria europea, nel suo parere del 4 luglio 2014, ha definito le “valute virtuali” come «una rappresentazione digitale di valore non emessa da un'autorità centrale e liberamente accettata dal mercato come mezzo di scambio»¹⁸.

La Corte di giustizia dell'Unione europea, nella sentenza del 22 ottobre 2015 nella causa C-264/14¹⁹, ha affermato che il bitcoin, la prima criptovaluta basata sulla tecnologia blockchain creata nel 2009, è una “moneta virtuale”, dove il termine “moneta” è da intendersi come denaro in senso economico e non moneta in quanto moneta legale

¹⁷ Art. 3, n. 18, direttiva (UE) 2015/849 del Consiglio relativa alla prevenzione dell'uso del sistema finanziario a scopo di riciclaggio dei proventi di attività criminose o di finanziamento del terrorismo, che modifica il regolamento (UE) n. 648/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio e abroga la direttiva 2005/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e la direttiva 2006/70/CE della Commissione, GUL 141/73.

¹⁸ Autorità bancaria europea, *Parere sulle valute virtuali*, 4 luglio 2014.

¹⁹ Causa C-264/14, *Skatteverket c. David Hedqvist*

in uno Stato²⁰.

Secondo la Banca d'Italia, le valute virtuali hanno sia scopi di scambio che di investimento²¹.

Le istituzioni tedesche hanno espresso opinioni contrastanti. Il Ministero delle Finanze ha definito i bitcoin come “denaro privato” e ha escluso che possa essere denaro elettronico o valuta estera. Allo stesso modo, la Corte d'appello di Berlino, il 25 settembre 2018²², ha escluso che i bitcoin siano uno strumento finanziario. Di diverso avviso è l'Autorità per i mercati finanziari, BaFIN, secondo la quale i token possono essere strumenti finanziari o investimenti di capitale²³.

In ogni caso, le definizioni di cui sopra non sono sufficienti a definire il fenomeno altamente eterogeneo delle criptovalute. Infatti, questo scenario confuso comprende anche i token, una criptovaluta che, grazie a uno strato programmabile con smart contract, è suscettibile di ulteriori sottocategorie che, in alcuni casi, non hanno nulla a che fare con il denaro, le monete o le valute. Infatti, è prassi comune distinguere i token in tre categorie, in base alle loro funzioni²⁴ come segue:

- token di pagamento (criptovaluta o moneta): un token creato per essere utilizzato come strumento di pagamento accettato da una comunità (ampia o piccola), come, ad esempio, bitcoin, monero e litecoin;
- token di utilità (*utility tokens*): un token necessario per accedere a una piattaforma o per utilizzare i servizi offerti da una piattaforma (ad esempio, ether e filecoin);
- token di investimento (*security tokens*): token che sono equivalenti a strumenti finanziari o di investimento in quanto rappresentano azioni o attività (ad esempio, neufund).

La questione su come i token dovrebbero essere classificati è stata risolta in modi diversi all'interno dell'UE. Anche in Italia si sono registrati arresti giurisprudenziali di diverso tipo. Il Tribunale di Verona, con sentenza del 24 gennaio 2017 n. 195, ha stabilito che i bitcoin sono strumenti finanziari²⁵. Secondo il Tribunale di Brescia²⁶, le criptovalute e i token sono altamente eterogenei e, pertanto, l'analisi della natura giuridica del token deve essere condotta caso per caso. In secondo grado, la Corte d'Appello di Brescia²⁷ ha sottolineato che le criptovalute sono sempre equivalenti alla

²⁰ M.L. Perugini, *Distributed ledger technologies e sistemi di Blockchain: digital currency, smart contract e altre applicazioni*, 2018.

²¹ Banca d'Italia, *Avvertenze sull'utilizzo delle cosiddette “valute virtuali”*, 30 gennaio 2015.

²² Caso n. (4) 161 Ss 28/18 (35/18).

²³ Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht, *Advisory letter* no.WA 11-QB 4100-2017/0010.

²⁴ Tale tripartizione è stata sostanzialmente accolta dall'Autorità Bancaria Europea (EBA) con il Rapporto con consigli per la Commissione europea sui cripto-asset del 9 gennaio 2019, dalla Autorità Europea degli strumenti finanziari e dei mercati (ESMA) con il suo Advice: Initial Coin Offering and Crypto-Assets del 9 gennaio 2019 e dalla svizzera Autorità federale di vigilanza sui mercati finanziari (FINMA) con le Linee guida per le ICO del 16 febbraio 2018.

²⁵ Trib. Verona, sez. II civ., 24 gennaio 2017 n. 195. Si v., per approfondimenti, R. Battaglini, *Conferimento di criptovalute in sede di aumento di capitale sociale*, in *Giur. Comm.*, 4, 2020, 883 ss.

²⁶ Trib. Brescia, sez. società, 18 luglio 2018, *Seven Business S.r.l.*

²⁷ App. Brescia, sez. I civ., 24 ottobre 2018, *Seven Business S.r.l.*

moneta. Il Tribunale di Firenze²⁸, pronunciandosi sul fallimento di Bitgrail S.r.l. (il primo *exchange* di criptovalute italiano), ha affermato che le criptovalute rientrano nella categoria generale dei beni di cui all'art. 810 c.c., in quanto sono cose oggetto di diritti. Di conseguenza, il Tribunale di Firenze suggerisce di valutare l'effettiva natura giuridica delle criptovalute caso per caso.

4. Ethereum, gli standard ERC e lo standard ERC-20

Chiariti dunque gli aspetti preliminari nei precedenti paragrafi, è ora possibile approfondire come Ethereum crei i propri standard.

In qualità di prima blockchain che ha permesso lo sviluppo di smart contract e token, Ethereum rappresenta anche la più vasta comunità di sviluppatori blockchain, dotata di appositi procedimenti per la creazione di standard noti come *Ethereum Request for Comments* o ERC.

Tale procedura²⁹ inizia con una cosiddetta *Ethereum Improvement Proposal* o EIP, ossia una proposta rivolta alla comunità Ethereum di introdurre un nuovo standard avente a oggetto una nuova caratteristica della piattaforma, nuovi processi o un nuovo ambiente di sviluppo.

Un EIP può trovarsi in diversi stati di cui segnaliamo di seguito i più rilevanti:

- *Draft*: primo stadio formalmente riconosciuto;
- *Review*: inizia la fase di revisione del EIP da parte della comunità Ethereum;
- *Last Call*: ultimo periodo di revisione del EIP da parte della *community*;
- *Final*: stadio conclusivo quando un EIP diventa uno standard riconosciuto dalla comunità di sviluppatori Ethereum e non soggetto a modifiche.
- Esistono diverse categorie di EIP a seconda della finalità degli stessi. Si riporta di seguito il relativo elenco:
- *Core*: miglioramenti che richiedono un *fork* di consenso (ossia la creazione di un nuovo ramo della blockchain Ethereum) o comunque rilevanti per gli sviluppatori principali;
- *Networking*: miglioramenti relativi alle specifiche tecniche del protocollo;
- *Interface*: miglioramenti relativi alle modalità di interfaccia con altri software e con gli utenti, nonché standard a livello di linguaggio;
- *ERC*: standard relativi ad applicazioni software, compresi token e *wallet*;
- *Meta*: modifiche a un processo inerente alle aree diverse dal protocollo Ethereum;
- *Informational*: descrive un problema di progettazione di Ethereum o fornisce linee guida generali o informazioni.

Al momento della redazione del presente lavoro, esistono ventidue ERC in stato *Final*³⁰ tra cui il noto ERC-20, ossia il token fungibile.

Lo standard ERC-20, introdotto da Fabian Vogelsteller e Vitalik Buterin nel 2015³¹,

²⁸ Trib. Firenze, sez. fallimentare, 21 gennaio 2019 n. 18, *Bitgrail S.r.l.*

²⁹ Per ulteriori dettagli, si rimanda al sito ufficiale eips.ethereum.org.

³⁰ Per l'elenco completo, si veda il sito ufficiale eips.ethereum.org/erc.

³¹ Per dettagli, si v. F. Vogelsteller - V. Buterin, *EIP-20: Token Standard*, Ethereum Improvement

è uno smart contract che permette l'emissione e la gestione di token fungibili, ossia token aventi tutti le medesime caratteristiche. Inoltre, questo standard permette che i relativi token siano accettati da qualunque utente e altre applicazioni su Ethereum, inclusi *wallet* ed *exchange*.

Lo standard ERC-20 è composto da una serie di caratteristiche e funzioni (chiamati in gergo informatico *metodi* ed *eventi*) come segue:

- nome del token;
- simbolo del token;
- numero di decimali che il token utilizza;
- numero totale dei token;
- saldo del numero dei token nel *wallet* di un utente;
- trasferibilità del token tra utenti;
- prelievo dei token da un *wallet*;

I token ERC-20 sono stati e sono ancora usati come strumento di raccolta di capitale con le *Initial Coin Offerings* che hanno avuto tanto successo nel 2016 e nel 2017 e che oggi si ripropongono sul mercato per il tramite delle piattaforme di finanza decentralizzata.

5. La vendita dei token ERC-20

I token ERC-20 possono essere offerti in vendita al pubblico attraverso una serie di tecniche diverse.

In primo luogo, può trattarsi di una vendita privata che, dal punto di vista contrattuale, fermo restando l'uso di uno smart contract per disciplinare il deposito della criptovaluta/fiat degli acquirenti e la consegna dei token, si basa sull'uso del cosiddetto Simple Agreement for Future Tokens (SAFT)³² che prende le mosse dal Simple Agreement for Future Equity (SAFE), il modello contrattuale reso celebre dal famoso acceleratore statunitense Y-Combinator.

In secondo luogo, la vendita del token può avvenire in modo indistinto in favore del pubblico con modalità simili alle operazioni di *crowdfunding* solitamente chiamate *Initial Coin Offerings* (ICOs). Si tratta dunque di operazioni di raccolta di capitale in cui una certa quantità di un nuovo token viene generata specificamente per il progetto imprenditoriale finanziato e offerto in cambio di una certa quantità di criptovaluta o moneta avente corso legale. Tali vendite al pubblico sono solitamente accompagnate da appositi testi contrattuali di *general terms and conditions* (GTCs).

I SAFT e le GTCs richiamano spesso l'utilizzo di uno smart contract come strumento di emissione e distribuzione del token compravenduto e, pertanto, possono essere considerati degli smart legal contract.

Le ICO, dopo un'enorme diffusione nel 2017 e nella prima metà del 2018, hanno rallentato notevolmente, e nuove versioni aggiornate e riviste di questa modalità di raccolta di capitali stanno prendendo il loro posto con associate nuove terminologie

Proposals, n. 20, 2015.

³² Il sito ufficiale è safitproject.com.

strettamente legate alla vasta gamma di categorie e definizioni di token. Analizzando le attuali tendenze e prassi di mercato, sembra emergere una terminologia più granulare, in cui diverse definizioni più ristrette (che possono riflettere le caratteristiche dei token emessi o il modo in cui l'offerta viene condotta) vengono distribuite, sostituendo l'etichetta generale di "ICO". Tali nuovi termini sono "Token Generation Event" (TGE), "Initial Token Offering" (ITO), "Utility Token Offering" (UTO), "Security Token Offering" (STO), "Equity Token Offering" (ETO), "Initial Convertible Coin Offering" (ICCO), "Initial Exchange Offerings" (IEO), "Initial Decentralized Exchange Offering" (IDO) e "Initial Liquidity Offerings" (ILO).

A prescindere dal nome usato, si tratta di vendite di token ERC-20 basate dunque su tale notissimo e riconosciuto standard tecnologico adattato anche sulle ulteriori e successive blockchain che permettono di sviluppare smart contract ed emettere token. Analogamente a quanto descritto con riferimento alle criptovalute, diversi regolatori nazionali hanno emesso regole e linee guida su diversi tipi di offerte di token. Tra le più note, vi sono Svizzera³³, Malta³⁴ e San Marino³⁵. A livello unionista, la Commissione Europea, nell'ambito del "Digital Finance Package"³⁶, ha diffuso una Proposta di Regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio sui mercati dei cripto-asset e che modifica la direttiva (UE) 2019/1937 del 24 settembre 2020 (il "Regolamento MICA"). In sintesi, il Regolamento MICA, che non mira a disciplinare le STO e le ETO, propone una definizione generale di cripto-attività³⁷, sottocategorie riconducibili ai menzionati token di pagamento e ai token di utilità³⁸ e regole di emissione delle stesse. I requisiti fondamentali da soddisfare per offrire cripto-attività al pubblico nell'UE consistono nella redazione di un *whitepaper* che deve essere notificato alle autorità competenti e pubblicato sul sito web dell'emittente³⁹.

³³ Ai sensi delle già menzionate Linee guida FINMA 2018, a seconda della categoria di token da emettere, l'ente emittente deve rispettare norme specifiche. Ad esempio, se la vendita di token include l'obbligo di restituire il capitale precedentemente investito a un investitore, eventualmente con una certa quantità di interessi sul capitale investito, la combinazione di prestito e rimborso sarà considerata come attività bancaria e richiederà le relative licenze. Se i fondi raccolti con l'ICO sono gestiti da terzi, si tratta di investimenti collettivi soggetti alla legislazione pertinente. Inoltre, le emissioni di token di pagamento sono soggette alla legislazione antiriciclaggio.

³⁴ Nel 2018, Malta ha approvato il *Virtual Financial Asset Act* che regola l'offerta iniziale di *Virtual Financial Asset*. Tale tipo di offerta deve essere condotta con il supporto di un cosiddetto "agente VFA", una persona registrata presso l'autorità competente a Malta. L'offerta deve essere descritta in apposito documento informativo (il *whitepaper*).

³⁵ Il decreto delegato 23 maggio 2019 n. 86 approvato dai Capitani Reggenti della Serenissima Repubblica di San Marino disciplina le ITO sotto forma di *utility* e di *security token*. Le società emittenti sono tenute a registrarsi presso l'autorità locale e a divulgare un *whitepaper* che descrive il progetto e l'offerta.

³⁶ [Pacchetto Finanza Digitale](#).

³⁷ Secondo l'art. 3, par. 1, del Regolamento MICA, una cripto-attività è «una rappresentazione digitale di valore o di diritti che possono essere trasferiti e memorizzati elettronicamente, utilizzando la tecnologia di registro distribuito o una tecnologia analogo».

³⁸ Vi sono i "token di moneta elettronica", i "token collegati ad attività", gli "utility token" e "altri tipi di token".

³⁹ Per un esame più dettagliato del Regolamento MICA, si rimanda a R. Battaglini - D. Davico, *Is the Crowdfunding Regulation Future-Proof?*, in P. Ortolani - M. Lousse (eds.), *The EU Crowdfunding Regulation*, Oxford, in fase di pubblicazione.

6. Standard tecnici: tra usi commerciali e recepimento

Sulla base delle nozioni e delle evoluzioni inerenti al fenomeno smart contract sin qui esaminate, si propone una riflessione su come tali processi di contrattualizzazione digitale potrebbero impattare, a lungo termine, sull'evoluzione della contrattualistica commerciale. In particolare, si propone una riflessione su come lo sviluppo di standard tecnici per gli smart contract potrebbe determinare lo sviluppo di usi commerciali e modelli standard per gli smart legal contract.⁴⁰

A tal proposito, preme ricordare come da sempre gli usi commerciali hanno giocato un ruolo importante nello sviluppo del diritto dei contratti, attraverso un continuo avvicendamento tra diritto consuetudinario e diritto positivo, in cui il primo ispira il secondo e il secondo apre a nuove frontiere per lo sviluppo del primo. Per esempio, per lungo tempo gli usi commerciali, specie nel commercio internazionale, sono stati utilizzati per definire il concetto di “termine ragionevole” entro cui l'acquirente o il venditore devono compiere determinate azioni come richiesto dal diritto positivo, per determinare se il rispetto di requisiti formali (forma scritta) è necessario per il perfezionamento del contratto, se un'offerta può essere accettata attraverso il silenzio o altro comportamento concludente, o ancora quale pretesa è qualificabile come “irragionevole”, quale ragione dell'inadempimento costituisce “giusta causa”, quando gli interessi possano essere richiesti al debitore moroso in assenza di esplicite clausole a riguardo, e così via.

Quello che qui si intende richiamare è il carattere normativo dell'uso commerciale, suscettibile di recepimento da parte del diritto positivo, risalente almeno alla *lex mercatoria* di tradizione medioevale, se non addirittura, come sostenuto da altri studiosi, allo *ius gentium* degli antichi romani⁴¹. Tale carattere, anche spiegabile come capacità del diritto dei contratti di autoregolamentarsi, si è perpetuato sino ai nostri tempi, determinando lo sviluppo di almeno tre grandi fenomeni nell'ambito della contrattualistica commerciale.

Il primo potrebbe essere sintetizzato come codificazione degli usi commerciali in disposizioni, sovente di matrice internazionale, suscettibili di diretta e automatica applicazione nel contratto. Esempio per antonomasia è la Convenzione sui contratti per la vendita internazionale di beni mobili delle Nazioni Unite datata 1980 (CISG), trattato internazionale pensato per armonizzare il segmento della contrattualistica commerciale internazionale a cui il titolo del trattato stesso si riferisce e per colmare i vuoti della normativa nazionale. Tale disciplina, come noto, si applica automaticamente al contratto di vendita internazionale di beni mobili se tale contratto (a) è regolato dalla legge di uno degli stati firmatari; (b) le parti non hanno espressamente escluso l'applicazione della CISG.

Il secondo è rappresentato dal recepimento degli usi commerciali in via giurispruden-

⁴⁰ Si noti che il concetto qui espresso non è la *lex cryptographica*: su questo tema, si rimanda a P. De Filippi - A. Wright, *Blockchain and the Law*, Cambridge (MA), 2018.

⁴¹ In proposito si v. M. Wethmar-Lemmer, *The development of the modern lex mercatoria: A historical perspective*, in *Fundamina*, 11, 2005, 183 ss.; E. Snyman-Van Deventer, *Die nuwe lex mercatoria*, in *Stellenbosch LR*, 22(2), 2011, 247 ss.; H. Hatzimihail, *Genealogies of lex mercatoria (studies in memoriam of Professor Antapasis)*, Atene, 2013, 321.

ziale, con ciò intendendo il meccanismo per cui il giudice recepisce gli usi commerciali per tradurre in precetto applicabile al caso di specie quanto codificato dal legislatore in via generale e astratta⁴².

Infine, il terzo potrebbe essere spiegato come promulgazione di clausole standard o norme in qualche modo propedeutiche alla standardizzazione da parte di attori di diritto pubblico o privato di consolidata credibilità e autorevolezza; in altri termini, strumenti di *soft-law*. Si pensi, ad esempio, agli Incoterms o alle Norme e Usi Uniformi relativi ai Crediti Documentari emanati dalla Camera di Commercio Internazionale (ICC).

Orbene, sulla scorta di quanto rievocato, si propone analizzare se e in che misura gli smart contract possano avere un percorso analogo a quello avuto dagli usi commerciali.

Con riferimento al primo dei percorsi sopra esaminati, che traslato sullo sviluppo di standard tecnici degli smart contract potremmo rietichettare come - si perdoni il gioco di parole - “codificazione del codice”, la fisiologica impossibilità del legislatore di tenere il passo con il rapido germogliare di soluzioni tecnologiche basate sugli ERC-20 o altri standard, induce a pensare che il diritto positivo, almeno in questa prima fase, si concentrerà sul perimetrare gli standard tecnici che, se rispettati dal software, consentiranno di qualificare la soluzione approntata come smart legal contract. In questa direzione deve leggersi il mandato istituzionale attribuito all’Agenzia per l’Italia digitale di definire i requisiti del processo identificativo delle parti dello smart contract il cui rispetto determinerà il soddisfacimento del requisito della forma scritta in base al succitato art. 8-ter, c. 2, d.l. 14 dicembre 2018, n. 135.

Con riferimento al secondo percorso, quello per via giurisprudenziale, esistono impedimenti, diversi a seconda che si considerino le controversie *business-to-business* (B2B) o quelle *business-to-consumer* (B2C). Le prime inducono a riflettere sulla condizione attuale della giurisprudenza come fonte normativa. Recenti studi⁴³ mettono infatti in discussione che gli usi commerciali siano ancora diritto creato dai commercianti per i commercianti per tramite delle sedi di risoluzione delle controversie; ciò perché gli arbitrati commerciali, sedi predilette dai grandi operatori del mercato per la risoluzione delle controversie commerciali B2B, sono nella maggior parte dei casi coperti da obblighi di confidenzialità, circostanza che preclude il germogliare di una contemporanea giurisprudenza del diritto dei contratti. Quanto alle controversie B2C, è ragionevole supporre che saranno invece i tribunali domestici i protagonisti dello sviluppo giurisprudenziale in detto ambito, come conseguenza dei contenziosi instaurati dai consumatori. Tuttavia tali sviluppi rimarranno preclusi fintanto che il fenomeno smart contract non avrà raggiunto uno stato di diffusione prossimo all’adozione di massa.

Con riferimento al terzo percorso, da reimmaginare in ragione della materia *de qua* come promulgazione di contratti scritti in codice o di standard tecnici per la scrittura degli stessi muniti di carattere normativo, la scena si presenta già sorprendentemente sviluppata e meritevole di una prima mappatura.

⁴² Sul tema, tra gli altri, si rinvia a J.P. Kostritsky, *Judicial Incorporation of Trade Usages: A Functional Solution to the Opportunism Problem*, in *Connecticut Law Review*, 39, 2006.

⁴³ G. Cuniberti, *Three Theories of Lex Mercatoria*, in *Columbia Journal of Transnational Law*, 52, 2014, 369 ss.

7. Oltre lo standard ERC-20

Innanzitutto, gli stessi standard ERC, al netto dell'implementazione di ulteriori soluzioni software o di linguaggio naturale, rappresentano in sé degli standard, dove per standard, ai fini della trattazione, ci si riferisce a modelli unici per rappresentare e gestire in via seriale un numero potenzialmente illimitato di rapporti contrattuali. Oltre al già trattato ERC-20, si segnalano i seguenti standard ERC in stato *Final*:

ERC-721 (Non-Fungible Token Standard): si tratta dello standard più popolare per i token non fungibili (NFT). Mentre i token fungibili possono essere divisi in sottomultipli, i token non fungibili non sono suscettibili di suddivisione e vengono utilizzati nel mondo della crittografia per rappresentare digitalmente beni unici o in numero limitato;⁴⁴

ERC-777 (Token Standard): si tratta di uno standard compatibile con ERC-20 e migliorativo dello stesso in quanto permette di inviare token per conto di un altro utente e offre agli emittenti un maggiore controllo sui token emessi. È retrocompatibile con i *wallets* progettati per i token ERC-20;

ERC-1155 (Multi Token Standard): si tratta dello standard che consente di gestire, attraverso il dispiegamento di un unico smart contract, più tipi di token. In altri termini, laddove ERC-20 richiede il dispiegamento di smart contract separati per ciascun tipo di token, ed ERC-721 consente di gestire una sola collezione di NTFs con le stesse impostazioni per singolo smart contract, al contrario, lo standard ERC-1155 permette che ogni ID token rappresenti un nuovo tipo di token configurabile, con può avere i propri metadati, offerta e altri attributi. Quindi, ad esempio, il dispiegamento di un singolo smart contract in standard ERC-1155 potrà includere una combinazione di token fungibili, non fungibili o altri (es. semi-fungibili).

Tali standard tecnici, alla stregua di clausole standard espresse in linguaggio naturale o delle disposizioni di legge, hanno tutti in comune la capacità di descrivere, in via generale e astratta, le caratteristiche del bene oggetto di scambio e di disciplinare lo scambio stesso. Quanto alla concreta utilizzabilità, non si faccia poi l'errore di credere che tali standard siano limitati all'economia digitale, senza possibilità di riconduzione dei token a beni di altro tipo e natura preesistenti alla nascita di Ethereum.

Un esempio su tutti, tra i più affascinanti per i giuristi, è forse rappresentato dall'ERC-884 (ancora in stato *Draft*), ossia un ERC che consente la creazione di token ERC-20, negoziabili, in cui ogni token rappresenta una quota di partecipazione al capitale sociale oppure azione emessa da una società.⁴⁵ Si tratta, in altri termini, di un metodo per tokenizzare una quota o un'azione. Ciò che rende affascinante lo standard ERC-884 è il suo essere stato progettato come metodo per recepire ed essere conforme alla riforma del diritto societario adottata in Delaware nel 2017, che ha modificato il Delaware General Corporate Law (DLGC) rendendo legale, per le società costituite nel Delaware, l'utilizzo della blockchain per la registrazione e l'amministrazione dei

⁴⁴ Infatti questo standard sta trovando affermazione nel mondo dell'arte, originando il fenomeno della cd. "cripto-arte".

⁴⁵ D. Sag, *Tokenising Shares: Introducing ERC-884*, 2019, in *medium.org*.

libri sociali.⁴⁶ Ai fini della conformità, lo smart contract che gestisce il token deve fornire le seguenti tre funzioni tipiche di un registro delle società di capitali ai sensi della sezione 224 del DGCL:

- consentire alla società di preparare l'elenco degli azionisti disciplinato alle sezioni 219 e 220 del DGCL;
- registrare una serie di ulteriori informazioni previste dagli articoli 156, 159, 217(a) e 218 del DGCL;
- registrare i trasferimenti di azioni.

L'affermarsi degli ERC, inclusi standard pensati sin dalla progettazione per recepire precetti normativi o riforme, non è tuttavia che il seme per lo sviluppo di soluzioni integrate che includano e coniughino tra loro smart contract, ulteriori elementi software diversi dagli smart contract (per esempio l'applicazione software che consente all'utente, mediante apposita interfaccia, di utilizzare gli smart contract) e linguaggio naturale. Di seguito si offrono alcuni importanti esempi di esperimenti e iniziative intraprese in ambito di smart legal contract standardizzati.

8. Verso la standardizzazione degli smart legal contract

Nei rapporti commerciali BC2, l'adozione di termini e condizioni generali unilateralmente predisposti dal venditore di beni e/o servizi, non negoziabili dal consumatore finale, rappresenta prassi ormai consolidata, ulteriormente diffusasi con l'avvento e la diffusione di internet. Grandi, medie, piccole e micro imprese possono oggi agevolmente contrarre con una moltitudine di consumatori mediante pochi e semplici click, nel medesimo istante, beneficiando dei vantaggi garantiti dall'adozione di contratti standard in termini di abbattimento di costi e tempi.

Il mondo B2C rappresenta oggi più che mai il mondo della contrattualistica standard per via dell'esclusione, in radice, di qualsiasi possibilità di negoziazione con la controparte e dovrebbe perciò costituire un terreno fertile per la sperimentazione di smart legal contract standardizzati. Ad analoghe conclusioni è evidentemente giunta anche Axa, società operante nel settore assicurativo che nel 2017 ha lanciato il progetto "Fizzy", supportato fino al 2019, per gestire la cancellazione e i rimborsi dei voli aerei in conformità con il regolamento (CE) n. 261/2004. Il progetto, giunto forse con troppo anticipo sui tempi di recepimento da parte degli attori del mercato, è stato dismesso da Axa per carenza di interesse ma rappresenta ancora oggi un caso emblematico di come gli smart contract possano essere implementati in veri e propri smart legal contract standardizzati pensati per gestire aspetti di economia reale.

Venendo poi ai grandi attori della scena istituzionale, soggetti che, forse, più di ogni altro sono nella posizione di fornire veri e propri strumenti di *soft-law*, si segnala che il 28 giugno 2019, la ICC ha annunciato, assieme alla data di pubblicazione degli Incoterms 2020, il progetto "smartINCOS", che prevede la collaborazione con Perlin, società di sviluppo software basata a Singapore, per sviluppare accordi di vendita di-

⁴⁶ Precisamente, ci si riferisce al Senate Bill 69 del 1° agosto 2017.

gitali personalizzabili e auto-esecutivi che incorporino le nuove regole Incoterms.⁴⁷ Lo scopo, riporta la ICC, è facilitare il commercio internazionale riducendo i costi e le barriere affrontate da importatori ed esportatori di tutto il mondo, in particolare le micro, piccole e medie imprese.⁴⁸

Nel mondo della finanza, si segnala che l'International Swap Derivatives Association (ISDA), associazione fondata nel 1985 a New York con il mandato istituzionale di favorire lo sviluppo del mercato internazionale di derivati *over-the-counter* con l'obiettivo di ridurre la rischiosità insita negli stessi e di promuoverne la trasparenza,⁴⁹ sta attivamente promuovendo la standardizzazione dei contratti sui derivati con l'obiettivo di aumentare l'efficienza ed evitare inutili complessità nelle transazioni transfrontaliere, anche alla luce del fenomeno smart contract. Giova rammentare che negli anni ISDA ha lavorato per approdare ad una standard impiegabile a livello mondiale che tenesse conto dell'elevata complessità tecnico-finanziaria degli OTC e della natura *cross-border* delle transazioni su di essi basate. Questo standard, pubblicato per la prima volta nel 1992 con la denominazione di "ISDA Master Agreement", costituisce la base di riferimento per la maggior parte dei contratti in ambito OTC.⁵⁰ Come osservato da altri autori,⁵¹ questa opera di standardizzazione rappresenta il presupposto su cui fondare l'automazione a mezzo smart contract, automazione promossa e guidata ancora una volta dall'ISDA che, nel corso del 2019 e del 2020, ha pubblicato una serie di linee guida per lo sviluppo di smart contract atti a gestire derivati,⁵² o più brevemente *smart derivatives*. Tali smart legal contract devono trasporre i principi fondamentali della documentazione ISDA e aumentare la consapevolezza dei termini e condizioni legali importanti che dovrebbero essere mantenuti quando una soluzione tecnologica viene utilizzata nello scambio di derivati.⁵³

Se finora abbiamo trattato di modelli standard di smart legal contract per specifici tipi di contratto, vi è chi sta guardando oltre e sta sviluppando un vero e proprio metodo per scrivere smart legal contract a partire dall'uso, da parte dell'utente, del solo linguaggio naturale; in altre parole, come scrivere smart legal contract senza saper programmare. Il riferimento va a Lexon, ossia uno strumento di programmazione che si compila in Solidity per gli utilizzatori di Ethereum, oppure Sophia per gli utilizzatori di Aeternity, che consente all'utilizzatore finale, ad esempio l'avvocato, di scrivere, utilizzando una serie limitata di vocaboli in lingua inglese e correlandoli con una logica computazionale "if" "then", obbligazioni di funzioni di calcolo che corrispondono a

⁴⁷ Fonte: sito ufficiale ICC in iccnbo.org.

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ Si veda, D. Davico, *Gli smart contract applicati alle transazioni in derivati "OTC"*, in R. Battaglini - M.T. Giordano (a cura di), *Blockchain e Smart Contract*, cit.

⁵⁰ Attualmente esistono due versioni dell'ISDA Master Agreement in uso, quella del 1992 e quella del 2002.

⁵¹ D. Davico, *Gli smart contract applicati alle transazioni in derivati "OTC"*, in R. Battaglini - M.T. Giordano (a cura di), *Blockchain e Smart Contract*, cit.

⁵² Le linee guida sono accessibili da isda.org.

⁵³ *Ibid.* Si rinvia inoltre al White Paper ISDA 2020, intitolato *Private International Law Aspects of Smart Derivatives Contracts Utilising Distributed Ledger Technology* ("ISDA White Paper"), realizzato in collaborazione con Clifford Chance, R3 and Singapore Academy of Law.

ciò che è espresso in lingua inglese.

Si offre, a titolo esemplificativo, un esempio di *boilerplate retainer agreement* di tradizione britannica scritto in Lexon.

LEX Retainer Agreement.

LEXON: 0.2.12

COMMENT: A boilerplate retainer agreement for legal representation.

“Attorney” is a person.

“Client” is a person.

“Retainer” is an amount.

“Additional Fees” is an amount.

CLAUSE: Initial Retainer.

Client pays Retainer to Attorney.

CLAUSE: Additional Representation.

Client pays Additional Fees to Attorney.

CLAUSE: End of Representation.

The Attorney may terminate all contracts.

In maniera quasi speculare e complementare, sul versante istituzionale, il British Standard Institute, fondato nel Regno Unito nel 1901, è ad oggi la più risalente organizzazione di normazione degli standard tecnici che ha nei decenni ricoperto ruoli di primaria importanza nella definizione di standard tecnici e *best practice* nel Regno Unito e oltre i confini nati (contribuendo ad esempio alla progettazioni di molteplici certificazioni ISO)⁵⁴, ha aperto, in aprile 2020, una consultazione pubblica finalizzata alla realizzazione di “Publicly Available Specification 333” (PAS 333). Tale progetto punta a definire i requisiti tecnici per contratti leggibili sia dall’uomo sia dalla macchina, per favorire lo sviluppo e l’utilizzo degli smart legal contract, che parta dal riconoscimento di uno standard comune di un contratto che è astratta da qualsiasi tecnologia sottostante e abbastanza flessibile da essere applicabile alle DLT e agli strumenti attuali e futuri. L’iniziativa pare di portata enciclopedica, nel senso che punta a mappare molteplici profili dell’universo blockchain e, infatti, consta a oggi di venti standard, di cui quattro già pubblicati e gli altri sedici ancora in fase di sviluppo.⁵⁵ Lo standard incentrato sugli smart legal contract è ad oggi denominato “PD ISO/TS 23259, *Blockchain and distributed ledger technologies -- Legally binding smart contracts*” e la redazione ha avuto inizio il 10 settembre 2021.

9. Conclusioni

L’*excursus* offerto dal presente lavoro potrebbe restituire la poco confortevole sensazione che attorno al fenomeno smart contract si sia sviluppata una scena estremamente frammentata e incerta, tanto in termini di attività intraprese, quanto in termini di

⁵⁴ Su tutti, il BS7799 (part 2) poi quasi interamente recepito nello standard ISO/IEC 27001, che rappresenta ad oggi lo standard tecnico più diffuso in ambito di *Information Security Management System*.

⁵⁵ Fonte: [pagina ufficiale del sito della BSI, sezione rubricata “DLT/1 - Blockchain and Distributed Ledger Technology”](#), accessibile da [standardsdevelopment.bsigroup.com](#).

ricostruzioni giuridiche.

Ciò non deve spaventare.

Il fenomeno smart contract in congiunzione con l'uso della tecnologia blockchain rappresenta un'innovazione tecnologica complessa e relativamente recente, i cui impatti in ambito economico, sociale e giuridico sono ancora largamente in divenire. Ma, soprattutto, occorre non dimenticare che questo fenomeno origina da ideali quali la decentralizzazione e la disintermediazione, laddove la tecnologia sottostante è però idonea agli utilizzi più disparati, anche da parte di giganti dell'industria tecnologica o speculatori dei mercati finanziari che poco o nulla hanno a che spartire con l'ideologia *cyberpunk* a cui si accennava in apertura.

In un siffatto scenario, non sorprende che gli sforzi del legislatore europeo si stiano al momento focalizzando in via prioritaria sul regolamentare il mondo dei crypto-asset con il Regolamento MICA per preservare la stabilità e il funzionamento del sistema economico-finanziario. La questione smart contract e il loro impiego/evoluzione in smart legal contract, in quanto figlia di dinamiche riconducibili alla sfera privatistica, ben si presta invece all'autoregolamentazione, al netto dei profili ascrivibili all'ambito del diritto dei mercati finanziari e regolatorio.

Nel giro di appena sei anni dal lancio di Ethereum, è stato possibile registrare una serie di notevoli innovazioni ed evoluzioni, come nel presente lavoro trattate e qui di seguito schematicamente ripercorse:

- moltiplicazione delle tipologie di token e tentativi di qualificazione giuridica delle diverse categorie;
- validità degli smart contract ed evoluzione in smart legal contract;
- ricerca di una sempre maggiore integrazione tra linguaggio naturale e codice informatico;
- standard tecnici per gli smart contract.

Sulla base dei più recenti sviluppi esaminati, pare ragionevole concludere che la prossima frontiera in materia possa essere la standardizzazione degli smart legal contract, da intendersi tanto come sviluppo di modelli inerenti alle singole tipologie contrattuali (si rammentano gli esempi smartINCOs, Smart Derivatives), quanto, in termini più generali, come cristallizzazione di strumenti (l'esempio Lexon e iniziative simili che eventualmente verranno) e di standard tecnici a contenuto normativo (iniziativa PAS 333).