

## Blockchain e smart contract

03 Giugno 2021

Duilia Delfino

### Indice:

1. **Blockchain e settori di applicazione**
2. *Smart contract*: introduzione
3. *Smart contract*: caratteristiche e applicazione della tecnologia *blockchain*
4. *Smart contract* e contratti tradizionali: estensione delle leggi codicistiche
5. *Smart contract*: criticità
6. *Smart contract*: conclusioni

## 1. Blockchain e settori di applicazione

Con il termine *blockchain* si definisce la tecnologia che sfrutta, in modo univoco e sicuro, le caratteristiche di una rete informatica di nodi atta a gestire e aggiornare un registro che a sua volta è strutturato in una catena di blocchi contenente dati ed informazioni.

In Italia la *blockchain* viene definita dall'articolo 8 ter del Decreto Legge 135/2018 convertito nella legge 12 del 2019 che, al comma 1, inserisce la stessa all'interno della categoria delle tecnologie basate su registri distribuiti, ossia delle *“tecnologie e 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”*.

In poche parole **la *blockchain* è sostanzialmente un libro mastro nel cui sistema vengono registrate delle operazioni che non possono essere in alcun modo snaturate, modificate o manomesse**. Le caratteristiche peculiari di questo sistema innovativo sono **decentralizzazione, trasparenza, sicurezza, immutabilità e consenso**.

Inoltre, la *blockchain* può essere applicata sia a beni virtuali, sia a beni materiali. In particolare questi ultimi sono suscettibili di essere dematerializzati, ossia trasformati in digitale, e di essere registrati e conservati.

Tale attività è foriera di plurime utilità in quanto rende agevole la constatazione della proprietà dei beni registrati e fornisce un quadro storico dei beni medesimi trascrivendone la sequenza cronologica di ognuna e tutte le eventuali alienazioni che dovessero intervenire; in pratica è come se ci si trovasse a consultare un registro notarile.

La *blockchain*, fino a poco tempo fa è stata associata esclusivamente al mondo dei *bitcoin* e delle transazioni. Tuttavia tale associazione è molto riduttiva dato che, a livello mondiale, si sta assistendo ad un'evoluzione e a un'affermazione della *blockchain* in molteplici settori quali ad esempio la *cybersecurity*, il diritto d'autore, il diritto industriale, il voto elettorale, il settore alimentare, il monitoraggio e la compravendita di armi e il settore delle P.P.A.A. e delle Università.

## **2. Smart contract: introduzione**

In ambito giuridico, **l'applicazione tecnologica del contratto che sfrutta il sistema *blockchain* prende il nome di *smart contract* o contratto intelligente**. Il termine *smart contract* è stato coniato dall'informatico Nick Szabo nel 1996 per indicare “*protocolli di transazione informatizzati che eseguono i termini di un contratto*”.

L'idea innovativa dalla quale era partito Szabo, è stata quella di **automatizzare l'esecuzione delle prestazioni contrattuali inserendo una serie di clausole contrattuali** tradotte in codici all'interno di un *software*, al fine di rendere impossibile l'inadempimento di una delle parti. In ragione di ciò l'informatico ha proposto di agganciare tali contratti ai beni digitali in maniera tale da svincolarne la conclusione dall'agire umano. Per rendere ciò possibile, occorre affiancare le tecniche crittografiche alle firme elettroniche in modo da poter attribuire con assoluta certezza la paternità delle transazioni alle parti e garantire la sicurezza delle transazioni medesime.

Prima dell'idea proposta da Szabo, quindi intorno all'inizio degli anni '90, si parlava non di contratti intelligenti, ma di un **mero assemblaggio di documenti legali attraverso un *software*, il cui compito era semplicemente quello di ridurre al minimo l'immissione dei dati, il tempo di redazione dei documenti e gli eventuali errori umani**. In buona sostanza si trattava di un *software* utilizzato per l'automazione di documenti che estraeva le informazioni giuridiche attraverso un questionario generato dal sistema che restituiva il documento agli utenti.

Gli *smart contract* rappresentano, quindi, l'evoluzione del sistema di assemblaggio dei documenti sopra ricordato e trovano una loro funzionale e organica definizione nella norma di cui all'articolo 8 *ter* comma 2 del D.L. 135/2018, convertito nella legge 12 del 2019.

Lo *smart contract* è dunque “*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*”.

Questo tipo di contratto ha anche il vantaggio di soddisfare l'essenziale carattere della forma scritta e lo fa, previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale che consiste nell'uso di tecnologie basate su registri distribuiti che consentono, a loro volta, la memorizzazione dei documenti informatici.

Tale processo produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'articolo 41 del Regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento e del Consiglio d'Europa del 23 luglio 2014, rendendo lo *smart contract* valido all'interno dell'UE.

## **3. Smart contract: caratteristiche e applicazione della tecnologia *blockchain***

Gli *smart contract* si basano sulla logica del “*if-this- then-that*”, vale a dire che al verificarsi di un presupposto (*this*) previsto all’interno del contratto ne consegue un risultato (*that*). Tali contratti hanno dunque la capacità di far rispettare le proprie clausole e di avere pronta ed immediata esecuzione senza il supporto di una parte esterna.

Ad esempio, se una clausola prevede che una parte in caso di inadempimento debba versare una somma di denaro all’altra parte, nel momento in cui si verifica tale condizione, la somma pattuita a titolo di penale verrà versata automaticamente dal conto della parte inadempiente a quello della parte adempiente.

**In poche parole gli *smart contract* sono simili ai contratti tradizionali in quanto sono costituiti da clausole, ma si differenziano da questi ultimi in quanto caratterizzati dalla peculiarità di essere programmati elettronicamente e di essere inseriti su registri distribuiti. La registrazione dei contratti intelligenti permette infatti di attivare automaticamente le azioni ad essi riconnesse non appena si verificano le condizioni concordate, senza, peraltro, che le parti debbano porre in essere verifiche o attivare procedure cartacee o manuali.**

Nello specifico avviene che due o più parti che identificano un interesse comune, stilano uno *smart contract* ed inseriscono al suo interno delle clausole contenenti le condizioni e gli effetti desiderati. **Successivamente inseriscono lo *smart contract* nella Blockchain prescelta che a sua volta diventa il garante del contratto.** Nel momento in cui la rete ottiene il consenso delle parti, il contratto esegue automaticamente le condizioni in esso previste e dopo l’esecuzione di queste ultime la *Blockchain* viene aggiornata dalla modifica di stato del sistema ovvero da atto del perfezionamento del contratto.

Attraverso la tecnologia *blockchain* il contratto assume una forma direttamente tecnologica, diversa dal linguaggio naturale (che è quello con cui l’essere umano si esprime normalmente nonché quello utilizzato nei contratti cartacei).

Ovviamente l’intervento umano è sempre necessario, almeno nella fase iniziale, in quanto sono le parti stesse a decidere di comune accordo i termini del contratto.

**Innanzitutto, le parti, per poter stipulare uno *smart contract* devono essere in possesso di un *account*, ossia di un indirizzo in grado di identificare una persona, un’entità o un gruppo di persone che successivamente andrà a interagire con la *blockchain*.** Successivamente all’interno dello *smart contract* vengono inseriti i beni oggetto di contratto o “*assets*”, che ricomprendono beni materiali, servizi, fatture e unità di valore scambiate. I beni inseriti nel contratto rappresentano quindi un insieme di valori scambiati e posseduti da una o più parti. Queste ultime, a loro volta, posseggono la chiave crittografica che consente loro di dar luogo al regolamento di un contratto che nel caso di specie deve intendersi come una sequenza logica di azioni che si occupa di porre in relazione il trasferimento di valuta coi dati tra le parti (*accounts*).

Il ruolo degli *account* è quello di identificare le parti, e di inviare al registro mastro aggiornamenti, che consistono in transazioni autorizzate, modificandone così lo stato. Le transazioni, prima di essere inviate al registro, vengono verificate nella loro integrità attraverso l'analisi ed il controllo dei dati contenuti al loro interno. Successivamente vengono tutte aggregate e sequenziate all'interno di un blocco.

**Tutte le transazioni presenti sul libro mastro sono firmate digitalmente dal titolare di un *account* sulla rete.** Ciò garantisce sia l'autenticazione della persona, in quanto chi non è parte della transazione non può accedervi, sia l'integrità della prestazione, in quanto la ricevuta della transazione non può essere modificata dopo che è stato eseguito il pagamento e sia l'immutabilità del contratto, in quanto eventuali modifiche poste in essere sulla transazione invalideranno la firma dell'emittente e la transazione medesima. Per quanto riguarda le singole clausole contrattuali vengono discusse ed approvate da entrambe le parti prima di essere immesse nella catena. **Una volta approvate, le stesse vengono inserite nel primo blocco ed è qui che avviene la trasformazione delle singole clausole da linguaggio naturale in linguaggio crittografato in grado di essere compreso dal sistema *blockchain*.**

Le parti quindi immettono nella catena, attraverso le proprie chiavi crittografiche, le clausole che intendono eseguire nel contratto e le operazioni che il sistema svolgerà in automatico nel caso di violazione delle suddette clausole attraverso la sequenza "if/then". **Ne consegue che se il sistema registra la concreta realizzazione del fatto contenuto all'interno della clausola, il contratto progredisce; al contrario se, invece si viola il contenuto della clausola il contratto *ex se* provvederà ad esperire i rimedi previsti dalle parti stesse o dalla legge.** Inoltre i dati relativi al contratto vengono salvati grazie all'ausilio di un sistema "backup" che evita il configurarsi di una situazione in cui una parte vanta l'esistenza un contratto con alcune clausole e l'altra parte vanta lo stesso contratto ma con clausole diverse.

Il contratto, una volta registrato, viene anche duplicato, in modo tale che, anche in caso di modifiche, risulti sempre chiaro quale sia l'originale condiviso dalle parti stesse.

Infine su ogni dispositivo-nodo di ciascun partecipante, viene memorizzata anche una copia dell'intero registro in maniera tale che ogni record informativo contenga sia la copia delle transazioni e dei dati corrispondenti in un formato prestabilito, sia il blocco contenente le transazioni eseguite in ordine temporale, protetto da un codice *Hash*.

#### **4. *Smart contract* e contratti tradizionali: estensione delle leggi codicistiche**

Gli "*smart contract*" non godono di una disciplina giuridica autonoma, per questo alcuni ordinamenti hanno cercato di disciplinarli assimilandoli ai contratti tradizionali. Ciò, però, non è sempre agevole in quanto, anche se in linea di principio i requisiti essenziali sono i medesimi, sussistono comunque delle differenze tra le due tipologie contrattuali.



**Tuttavia se si analizza la disciplina prevista dall'ordinamento italiano si evince che i requisiti essenziali del contratto previsti dal nostro Codice Civile possono tranquillamente applicarsi agli *smart contract*. Ne consegue che le nostre norme possono costituire la base giuridica per poter sviluppare una normativa *ad hoc* che tuteli a 360 gradi anche queste forme contrattuali.**

Secondo l'articolo 1325 Codice Civile il primo requisito del contratto è costituito dall'accordo tra le parti mentre il secondo è quello della volontà delle parti che ne sostanzia il fondamento, e l'essenza del contratto medesimo. Ne consegue che le parti sono libere di decidere se, e in che modo, il contratto debba incidere sulle proprie sfere giuridiche.

Tuttavia nell'ambito dell'accordo, inteso come volontà contrattuale delle parti perfezionata, occorre distinguere tra due fattispecie: il caso in cui la volontà contrattuale dichiarata sia stata direttamente trasmessa per via elettronica e il caso in cui, invece, sia stata formata attraverso un sistema informatico e successivamente trasmessa così come avviene per gli *smart contract*. Nel primo caso, dato che la volontà contrattuale è già formata, il sistema informatico o telematico si connota quale semplice mezzo di trasmissione. Ciò, peraltro, non determina alcun rilevante problema nell'individuazione del configurarsi della volontà contrattuale e, quindi, dell'accordo così come disciplinato dal codice civile.

Nel secondo caso, invece, la volontà contrattuale si forma direttamente tramite il sistema informatico che successivamente la trasmette. In questa ipotesi, occorre dunque distinguere due momenti distinti: e cioè il momento in cui si forma la volontà contrattuale e il momento della dichiarazione della volontà contrattuale all'interno del registro.

Tale distinzione determina non pochi problemi per quanto riguarda l'applicazione della disciplina dei vizi della volontà così come disciplinata dall'articolo 1390 Codice Civile in quanto risulta arduo individuare l'elemento soggettivo che è appunto rappresentato dalla volontà delle parti.

**Oltretutto è anche difficile determinare se un eventuale errore possa riguardare il momento di formazione della volontà comune, il che costituirebbe un'ipotesi di annullabilità, ovvero se l'errore sia soltanto formale, come può essere l'errore intervenuto nel dichiarare la volontà, non potendo, quindi, applicarsi in questa seconda circostanza l'ipotesi della disciplina dei vizi, in quanto non si prefigura un errore determinante del consenso.**

**Non sembra invece destare particolari problemi il caso in cui, sia lo stesso *software* a gestire la conclusione automatica del contratto, come avviene per gli *smart contract*. In questo caso, infatti, la fase di programmazione, intesa come definizione del programma, coincide anche con la fase di formazione di volontà contrattuale all'interno della rete. Ne consegue che sono dunque le parti stesse a decidere il tipo di *software* e le clausole contrattuali da utilizzare. In tal modo si va perfezionare la volontà contrattuale con l'utilizzazione dello stesso procedimento.**

Detta prospettiva è stata criticata da una parte minoritaria della dottrina (Renato Borruso, fautore della teoria dell'imprevedibilità del *computer*) che considera la volontà inserita nel contratto come una volontà condizionata al verificarsi di determinati eventi, nel senso che la volontà del programmatore trasferita e depositata nel programma, deve intendersi condizionata, visto che è impossibile che il programmatore medesimo possa prevedere tutte le possibili decisioni del *computer*. In verità, va subito detto che tale ipotesi di pensiero non trova applicazione negli *smart contract* in quanto il *software* è corretto e affidabile, grazie al sistema della *blockchain* che lo rende quindi assolutamente prevedibile.

Al contrario, secondo la dottrina prevalente, una volontà può definirsi condizionata, in senso giuridico, solo quando il contratto è già stato perfezionato. Invece nella fase di negoziazione, anche se le parti esprimono ciascuna la propria volontà, il contratto non è ancora perfezionato, e di conseguenza non sussiste nessun tipo di obbligo o contratto tra la parte e il *software* (es. mandato o qualsiasi altro tipo di contratto) in quanto il *software* è privo di soggettività giuridica. E questo perché i contratti informatici, nella maggior parte dei casi, si perfezionano con l'avverarsi di un evento atteso che non appare possibile parlare di volontà condizionata quando il contratto non si è ancora perfezionato.

**Con riferimento agli *smart contract*, prevale la seconda tesi ovvero quella a favore della formazione della volontà, in quanto i termini del contratto sono concordati dalle parti ed il contratto stesso non potrà perfezionarsi senza l'avverarsi di quanto è stato previsto in sede di negoziazione delle clausole dai contraenti.** Inoltre, occorre ancora ricordare che in questi tipi di contratto il *software* di programmazione è automatizzato, e quindi non necessita di alcun intervento umano, pertanto in caso di violazione del contratto ove il *software* non possa porre rimedio, sarebbe comunque sempre possibile esperire i rimedi tradizionali previsti per le parti.

Come è ben noto l'accordo tradizionale disciplinato dall'articolo 1326 Codice Civile si perfeziona tramite lo schema classico di proposta/accettazione. Tale schema negli *smart contract*, si realizza istantaneamente in quanto le parti nello stilare il contratto sono concordi nel contenuto. Qualora non si perfezioni lo schema, non sarà possibile creare una *blockchain* e, quindi, avere uno *smart contract*. Per esempio, se Tizio e Caio che intendono sviluppare uno *smart contract*, immettono nel sistema due clausole diverse si verificherà una situazione di incongruità sia con il blocco precedente e sia tra le clausole immesse dalle due chiavi, di guisa che non sarà possibile avanzare con la catena e, di conseguenza, creare lo *smart contract*.

Un altro elemento essenziale del contratto è l'oggetto che, secondo l'articolo 1346 Codice Civile, deve essere "possibile, lecito, determinato o determinabile". La "possibilità" dell'oggetto è ravvisabile sia in senso materiale, sia in senso giuridico. Difatti quando si stipula un contratto non è necessaria la sussistenza all'attualità del bene, ben potendosi configurare un'ipotesi in cui l'oggetto sia un bene futuro.

**L'inesistenza del bene, invece, comporta l'impossibilità originaria del contratto, circostanza che si verifica quando l'oggetto è un bene insuscettibile di esistenza o identificazione.** Per quanto riguarda invece l'ipotesi d'impossibilità sopravvenuta, si applica il principio di conservazione del contratto, quindi il contratto deve essere considerato valido, anche se temporaneamente impossibile, se la possibilità sopravviene prima della scadenza del termine o prima dell'avverarsi della condizione sospensiva.

L'oggetto deve essere altresì “lecito”, ossia il contratto non deve integrare una violazione di un divieto sancito dalla legge pena la nullità dello stesso. La “determinatezza” o “determinabilità” dell'oggetto, invece, costituiscono il terzo e ultimo requisito. L'accordo deve contenere informazioni sufficienti per far sì che il rapporto contrattuale sia determinato o determinabile. La determinabilità può anche non riguardare tutti i singoli aspetti del contratto, purché il nucleo essenziale del contratto venga stabilito direttamente dalle parti. In poche parole devono essere chiare la causa e la natura delle prestazioni principali. Inoltre, nei contratti in cui è richiesta la forma scritta “*ad substantiam*” la qualificazione della “determinabilità” del contratto viene valutata attraverso l'esame degli elementi del contratto stesso. Per quanto riguarda gli *smart contract* possono tranquillamente applicarsi i principi codicistici in quanto non configgono con la forma digitale.

**Un ulteriore requisito essenziale del contratto è “la causa”, ossia la ragione pratica del contratto**, cioè l'interesse che l'operazione contrattuale è diretta a soddisfare.

L'articolo 1322, comma 2 indica che “*Le parti possono anche concludere contratti che non appartengano ai tipi aventi una disciplina particolare, purché siano diretti a realizzare interessi meritevoli di tutela secondo l'ordinamento giuridico.*” In base a questo assunto, quindi, **indipendentemente dalla tipicità del contratto, la causa è un elemento essenziale e la sua mancanza comporta la nullità del contratto stesso**. La causa è quindi la ragione concreta del contratto e tale principio si applica anche agli *smart contract*.

Ultimo requisito secondo la disciplina giuridica tradizionale, è la forma, “*quando risulta che è prescritta dalla legge sotto pena di nullità*”. La forma scritta “*ad substantiam*” è richiesta per una serie di contratti, come ad esempio quelli che hanno come oggetto beni immobili.

Per quanto riguarda gli *smart contract* si parla a “forma elettronica”, sulla cui definizione del termine esistono varie teorie. Secondo la prima “*il documento elettronico è frutto dell'elaborazione della macchina, là dove l'operatore affidi ad essa l'atto, la dichiarazione o il dato*” (V. Franceschelli), vale a dire che i documenti elettronici possono essere letti solo attraverso un elaboratore. Secondo un'altra teorica (E. Giannantonio), invece, esistono tre tipi di documenti informatici che si distinguono in ragione all'*input*, in base al tipo di elaborazione nonché e in base all'*output*.

Nell'ambito di questi ultimi vi è una distinzione tra documenti elettronici in senso stretto e documenti elettronici in senso lato, o documenti informatici. I documenti elettronici in senso stretto sono documenti memorizzati in forma digitale e non direttamente percepibili dall'uomo, mentre, i documenti elettronici in senso lato, sono quei documenti che non necessitano di un intervento di apposite macchine traduttrici per essere compresi.

**A livello internazionale, l'UNCITRAL (la Commissione delle Nazioni Unite per il diritto commerciale internazionale) si è occupata di fornire una definizione di forma elettronica e di come trattare i problemi giuridici che ne derivano attraverso il *functional equivalent approach***, procedimento questo che consiste nell'individuare, caso per caso, la funzione della scrittura e la sua sostituibilità con la forma elettronica. Secondo l'articolo 2702 del nostro Codice Civile, il requisito della forma scritta è soddisfatto quando il documento è scritto e sottoscritto dalle parti.

Il Decreto Legislativo 13 dicembre 2017, n. 217, recante le modifiche e le integrazioni al “Codice dell’Amministrazione Digitale” è intervenuto in ordine a questo aspetto. Attualmente, infatti, l’articolo 20 della prefata normativa, dispone che il documento informatico soddisfi il requisito della forma scritta che fa piena prova ai sensi dell’articolo 2702 Codice Civile, anche qualora detto documento sia “*formato, previa identificazione informatica del suo autore, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall’AgID ai sensi dell’articolo 71 con modalità tali da garantire la sicurezza, integrità immodificabilità del documento e, in maniera manifesta e inequivoca, la sua riconducibilità all’autore*”.

**Secondo questa disposizione, quindi, il documento rispetta i requisiti previsti dall’articolo 2702 Codice Civile anche quando il suo autore sia previamente identificato e il processo di creazione del documento garantisca l’identità e l’immodificabilità del documento creato.** Ciò avviene nel caso dello SPID che utilizza la tecnologia *blockchain* e consente l’identificazione del cittadino a cui viene affidata un’identità digitale perché diventa così possibile identificare informaticamente il soggetto. Ne consegue che *blockchain* è atta a garantire l’immodificabilità, l’integrità e la sicurezza del documento e la riconducibilità all’autore anche se tuttavia è priva di un certificato elettronico che ricollegghi una firma elettronica al soggetto a cui è stata rilasciata.

Tuttavia le recenti modifiche in tema di rapporti tra i cittadini e PP.AA. e l’influenza dell’Unione Europea hanno favorito esponenzialmente l’applicazione di questa tecnologia aprendo numerose vie alla possibilità di classificare la forma digitale crittografata, tipica della tecnologia *blockchain*, come forma scritta secondo il Codice Civile e, anche se ad oggi non è stata emanata alcuna pronuncia in tema di *blockchain* nello specifico, è auspicabile tanto un’estensione della normativa attuale agli *smart contract* oppure la determinazione di una regolamentazione *ad hoc*.

## **5. Smart contract: criticità**

Gli *smart contract*, nonostante costituiscano una vera e propria innovazione tecnologica, presentano, però, alcune criticità che si sta cercando di superare nel senso che se da un lato detti contratti assicurano una maggiore certezza, trasparenza, prevedibilità e affidabilità che consentono di risparmiare un considerevole quantitativo di risorse nelle fasi della negoziazione e di esecuzione contrattuale, accelerare le prestazioni e diminuire notevolmente le probabilità di inadempimento delle parti e il verificarsi di controversie e dispute tra le parti, dall’altro appaiono indiscutibilmente meno elastici e non consentono di preservare dei margini di necessaria interpretazione di cui il contratto non può fare a meno.

Difatti, **l’immutabilità e l’irrevocabilità che caratterizzano gli *smart contract* costituiscono i punti di maggiore criticità poiché scattano automaticamente nel momento in cui gli stessi sono inseriti all’interno della piattaforma *blockchain*.** Successivamente all’inserimento, infatti, si determina l’automatica esecuzione delle prestazioni che rende inutilizzabile l’eccezione di inadempimento.

**Alcune *blockchain* più avanzate (come ad es. Ethereum), hanno cercato di risolvere questo problema inserendo una specifica funzione la c.d. *kill* o funzione di autodistruzione dello *smart contract* che mira a rimuovere i programmi non più impiegati, al fine di migliorare le *performance* della *blockchain*.** Suddetta funzione si attiva dal nodo che ha creato lo *smart contract*, tramite l’inoltro di una transazione con l’inserimento nella *blockchain* del corrispondente codice elettronicamente firmato.

Ciò consente alle parti di inserire la funzione di autodistruzione all'interno dello *smart contract* e eventualmente di prevedere, in un accordo *a latere*, i casi in cui attivarla in modo da consentire alla parte adempiente, nel momento in cui la prestazione non venisse erogata, di adire alle vie legali per ottenere sia la risoluzione contrattuale sia "l'eliminazione" del contratto dalla *blockchain* mediante la funzione di autodistruzione.

Alla luce di quanto sopra, la risoluzione dello *smart contract* assume connotati diversi rispetto alla risoluzione del contratto tradizionale, in quanto la cessazione dell'efficacia dello stesso tra le parti non avviene automaticamente a seguito di una pronuncia, ma presuppone che la parte che ha creato e inserito lo *smart contract* nella *blockchain* realizzi delle azioni positive.

Ne consegue che **l'irreversibilità delle transazioni effettuate mediante *smart contract* consentirebbe alle parti di esperire solo rimedi a carattere restitutorio.**

Inoltre nel caso di prestazioni infungibili, la parte adempiente dovrebbe poter accedere alla chiave privata della controparte oppure alla *password* del computer in cui è conservata.

**Un altro aspetto controverso è dato dalla trasposizione del linguaggio dell'uomo al linguaggio formale impiegato per la stesura degli *smart contract*.**

La criticità emerge in quanto le parti di un accordo non hanno le conoscenze e le competenze tecnico-digitali richieste per questo tipo di contrattazione e pertanto si troverebbero nella condizione di non poter agevolmente predisporre l'operatività e gli effetti prodotti dallo *smart contract*. Tali difficoltà comportano la necessaria presenza di terzi intermediari che, in qualità di programmatori o prestatori di servizi, si adoperano nel trasformare il linguaggio naturale in linguaggio formale comprensibile alla macchina, il che rappresenta un evidente paradosso dato che la finalità dell'utilizzo della tecnologia sarebbe quello di escludere l'intervento di terzi.

Il ruolo del terzo, poi, oltre a rivelarsi un ulteriore costo per le parti viene a configurare un nuovo concetto di fiducia in quanto le parti affiderebbero il contratto ad un altro soggetto.

Inoltre, potrebbero anche verificarsi situazioni in cui le istruzioni impartite ai programmatori e/o ingegneri informatici siano sottoposte a processi di semplificazione per agevolare la comprensione e l'esecuzione ad opera del sistema informatico. Tale attività creerebbe non pochi problemi perché semplificando il linguaggio potrebbero scaturire risultati inattesi e/o indesiderati.

Ulteriori criticità sono rappresentate dalla decentralizzazione della *blockchain*, e nello specifico riguardano l'attribuzione/definizione del sistema giuridico effettivamente applicabile e la difficoltà nel determinare correttamente il giudice territorialmente competente.

Alla luce, di quanto sopra lo *smart contract* ricava maggiore utilità e benefici in presenza di accordi che presentano un alto tasso di standardizzazione e con livelli di complessità bassa.

Difatti **il primo *smart contract* che, è stato realizzato a Kiev nell'ottobre 2017 ha avuto ad oggetto la compravendita di un'immobile da remoto**, quindi strutturalmente si è trattato di un contratto semplice.

## **6. *Smart contract*: conclusioni**

Alla luce di quanto sopra, anche se ad oggi l'applicabilità degli *smart contract* è ristretta a contratti molto semplici e lineari, per via delle criticità precedentemente descritte, si auspica che, con l'implementazione della tecnologia e l'avvento di una disciplina legislativa più specifica **gli *smart contract* e la tecnologia *blockchain* possano essere applicati anche a contratti più complessi**, portando a compimento la rivoluzione giuridico-informatica che si sta delineando in questi ultimi anni.

**Avvertenza**

*La pubblicazione di contributi, approfondimenti, articoli e in genere di tutte le opere dottrinarie e di commento (ivi comprese le news) presenti su Filodiritto è stata concessa (e richiesta) dai rispettivi autori, titolari di tutti i diritti morali e patrimoniali ai sensi della legge sul diritto d'autore e sui diritti connessi (Legge 633/1941). La riproduzione ed ogni altra forma di diffusione al pubblico delle predette opere (anche in parte), in difetto di autorizzazione dell'autore, è punita a norma degli articoli 171, 171-bis, 171-ter, 174-bis e 174-ter della menzionata Legge 633/1941. È consentito scaricare, prendere visione, estrarre copia o stampare i documenti pubblicati su Filodiritto nella sezione Dottrina per ragioni esclusivamente personali, a scopo informativo-culturale e non commerciale, esclusa ogni modifica o alterazione. Sono parimenti consentite le citazioni a titolo di cronaca, studio, critica o recensione, purché accompagnate dal nome dell'autore dell'articolo e dall'indicazione della fonte, ad esempio: Luca Martini, La discrezionalità del sanitario nella qualificazione di reato perseguibile d'ufficio ai fini dell'obbligo di referto ex. art 365 cod. pen., in "Filodiritto" (<https://www.filodiritto.com>), con relativo collegamento ipertestuale. Se l'autore non è altrimenti indicato i diritti sono di Inforomatica S.r.l. e la riproduzione è vietata senza il consenso esplicito della stessa. È sempre gradita la comunicazione del testo, telematico o cartaceo, ove è avvenuta la citazione.*

---