UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"

COLLANA DELLE PUBBLICAZIONI DEL DIPARTIMENTO DI GIURISPRUDENZA

TERZA SERIE

4

I DIVERSI SETTORI DEL FINTECH
Problemi e prospettive

a cura di
Elisabetta Corapi e Raffaele Lener

Wolters Kluwer CEDAM

Il presente volume è stato pubblicato con i fondi del Progetto di Ricerca dell'Università di Roma Tor Vergata “Mission Sustainability 2017”.

Stampato da GECA s.r.l. - Via Monferrato, 54 - 20098 San Giuliano Milanese (MI)

INDICE

ALESSANDRO LIVI

LE CRIPTOVALUTE NELLA GIURISPRUDENZA

PAOLA LUCANTONI

LA RACCOLTA DI CAPITALI TRAMITE PORTALI: L'*EQUITY-CROWDFUNDING*

MADDALENA MARCHESI

TRA VECCHIA E NUOVA INTERMEDIAZIONE CREDITIZIA: *LENDING BASED CROWDFUNDING*, SITI COMPARATORI E CONSULENZA

Salvatore Luciano Furnari

VALIDITÀ E CARATTERISTICHE DEGLI *SMART CONTRACT* E POSSIBILI USI NEL SETTORE BANCARIO FINANZIARIO

Grazie all'art. 8-*ter* della legge 11 febbraio 2019, n. 12 [1], che ha convertito in legge il D.L. n. 135/2018 (c.d. Decreto Semplificazioni), il nostro ordinamento è stato fra i primi a regolare il valore formale di un accordo concluso per il tramite di uno *smart contract*. L'articolo recita precisamente:

Art. 8-ter (Tecnologie basate su registri distribuiti e smart contract). - 1. Si definiscono "tecnologie basate su registri distribuiti" le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturalmente 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.

2. 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.

[1] Pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 36 del 12 febbraio 2019

3. La memorizzazione di un documento informatico attraverso l'uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all'articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014.

4. Entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, l'Agenzia per l'Italia digitale individua gli standard tecnici che le tecnologie basate su registri distribuiti debbono possedere ai fini della produzione degli effetti di cui al comma 3.

In particolare, con il secondo comma sembrerebbe che il legislatore abbia voluto equiparare un contratto redatto in forma scritta con un contratto scritto tramite "algoritmi informatici". La norma ha indubbi risvolti innovativi in materia contrattuale. Più nello specifico, è possibile intravedere in questa norma molteplici vantaggi specialmente per il settore bancario e finanziario, un settore piuttosto preso di mira dalle recenti innovazioni tecnologiche di cui gli *smart contract* rappresentano un importante protagonista. Per comprendere fino in fondo questi vantaggi (e tutelarsi in tempo contro i potenziali svantaggi) è però necessario fornire una descrizione puntuale del concetto di *smart contract* e dei settori in cui una loro adozione potrebbe apportare innovazioni o, almeno, agevolazioni.

1. Cosa *non* è uno *smart contract*

Al contrario di quanto il loro nome potrebbe far pensare, gli *smart contract* non sono contratti *per se*. Più precisamente, non lo sono finché non lo decidono due o più parti. Gli *smart contract* non sono altro che semplici strumenti che *possono* essere utilizzati dalle parti per formalizzare un accordo avente rilevanza giuridica, così come un foglio di carta con delle parole scritte al suo interno non è un contratto sino a che a quelle parole le parti non decidono di attribuire rilevanza giuridica. Come carta e inchiostro, infatti, gli *smart contract* sono solo una delle possibili modalità con le quali possono essere formalizzate volontà contrattuali.

Gli *smart contract*, infatti, possono essere utilizzati per svariati altri usi. Riprendendo il primo esempio, oltre a concludere contratti, con carta e inchiostro è possibile realizzare un ritratto così come acquistare beni immobili; allo stesso modo anche con uno *smart contract* è possibile creare un generico software (come un videogioco o una casella di

posta elettronica) oppure un vero e proprio contratto con particolari caratteristiche. È dunque bene precisare da subito che quando si parla di *smart contract* non si è di fronte ad alcuna novità giuridica particolare ma solo a un nuovo strumento tecnico dalla cui utilizzazione potrebbero sorgere nuove istanze di regolamentazione. Questa precisazione è necessaria per poter interpretare al meglio alcune caratteristiche, anche tecniche, di uno *smart contract* al fine di poter giungere a delle ragionate conclusioni in merito ai vantaggi che è possibile trarre dal loro uso.

Il problema definitorio si pone in quanto, generalmente, si tende a minimizzare la definizione di *smart contract* come una semplice trasposizione in codice informatico di un contratto con 'particolari' caratteristiche. La realtà è, però, leggermente più complessa. Per comprenderla, può essere utile ripercorrere brevemente il percorso che, partendo dalla loro ideazione, ha portato all'uso del termine *smart contract* così come lo intendiamo oggi.

Il termine "*smart contract*" viene elaborato per la prima volta da Nick Szabo agli inizi degli anni Novanta. Nel suo famoso articolo del 1997 dal titolo "*Formalizing and Securing Relationship on Public Networks*" l'autore sviluppa ed elabora il concetto di "*utilizzare protocolli informatici per formalizzare e assicurare l'adempimento di promesse attraverso un network di computer*" [2]. L'idea dell'autore è quella di incorporare clausole contrattuali all'interno di sistemi sia hardware che software in modo tale da rendere più difficile o, almeno, più dispendiosa la violazione di obblighi contrattualmente formalizzati [3]. Per spiegare meglio questo concetto, l'autore fa due semplici esempi. Il primo è relativo a un "umile" distributore automatico definito da Szabo come il più vecchio antenato degli *smart contract*. Il contratto "incluso" nel distributore automatico viene descritto come un "*contract with bearer*" [4], ovvero un contratto, potremmo dire, "per adesione" cui chiunque può

[2] Utilizzando le stesse parole dell'autore: "*Smart contracts combine protocols with user interface to formalize and secure relantionship over computer networks*". SZABO (1997), Formalizing and Securing Relationship on Public Networks, p. 1. Per precisione, preme far notare l'esistenza di ulteriori scritti, anche più risalenti di quello citato, in cui Szabo avrebbe già parlato di *smart contract*.

[3] SZABO (1997), p. 2.

[4] Definizione complessa che potrebbe essere tradotta in "contratto al portatore" per indicare un tipo di contratto aperto a chiunque in possesso di determinare caratteristiche. Nell'esempio di Szabo, la caratteristica richiesta per concludere il contratto con il distributore automatico è il possesso di una moneta accettata dal distributore automatico.

'partecipare' inserendo una moneta nel distributore. Qui il perfezionamento di un contratto di compravendita viene realizzato grazie a un sistema hardware – costituito dalla cassetta di sicurezza – che, proteggendo sia i beni da distribuire che le monete inserite, impedisce al contraente di acquisire la proprietà di un bene senza pagarne il prezzo. Il sistema, infatti, rendendo relativamente difficile la violazione degli obblighi contrattuali, porta i contraenti a desistere dal non adempiervi.

Oltre a quello citato, Szabo riporta anche un esempio di *smart contract*, più complesso, riguardante un meccanismo per l'identificazione del legittimo proprietario di un bene. Secondo la descrizione dell'autore, inserendo questo sistema all'interno di un'automobile, solo quando il legittimo proprietario (attraverso un sistema di chiavi crittografiche) verrà riconosciuto come tale, allora l'auto si metterà in funzione. L'autore si accorge però che il sistema proposto renderebbe impossibile assoggettare l'auto a pignoramento nell'ipotesi in cui sia necessario confiscare il bene al proprietario che l'avesse dato in garanzia in cambio del pagamento rateale del prezzo della stessa. Per ovviare a questa problematica, l'autore individua la possibilità di inserire un meccanismo simile anche a favore del creditore, tramite il quale quest'ultimo avrebbe il potere di bloccare automaticamente il funzionamento dell'auto in caso di mancato pagamento di alcune rate del debito.

Così facendo, l'autore sottolinea le prime due caratteristiche fondamentali di uno *smart contract*: (i) la non necessaria azione umana per l'esecuzione della prestazione; nonché (ii) la possibilità di inserire dei sistemi di "auto-tutela" che garantiscano l'esecuzione del contratto e rendano superfluo l'intervento di un giudice in caso di inadempimento di una delle due parti. Il risultato è la creazione di un vincolo, per così dire, "forte" fra le parti dell'accordo, finalizzato ad assicurare la sua corretta esecuzione. Queste due caratteristiche differenziano uno *smart contract* da un semplice contratto concluso in forma "informatica", la cui utilizzazione è molto diffusa e caratterizza, pur senza accorgersene, il giornaliero acquisto di beni e servizi tramite Internet [5].

Nonostante la loro teorizzazione risalga agli anni Novanta, solo negli ultimi tempi si è sentita la necessità di sottoporre gli *smart contract* all'attenzione del legislatore. Questo in quanto solo di recente è stato possibile attuare tecnicamente gran parte di quello che Szabo era riuscito soltanto a teorizzare. L'evento più rilevante che ha dato

[5] Per una completa ricostruzione riguardante i contratti informatici automatizzati si rimanda a SARZANA DI S. IPPOLITO e NICOTRA (2019), Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT, IPSOA, p. 90 e ss.

il via al diffondersi delle prime applicazioni tecniche e pratiche sugli *smart contract* sembra infatti potersi ricondurre alla nascita di Ethereum [6].

Riprendendo la descrizione del sito ufficiale, Ethereum è una "*piattaforma decentralizzata sulla quale poter eseguire smart contract*". Più nello specifico, è una piattaforma che, sfruttando la tecnologia *blockchain*, ha creato un ambiente virtuale relativamente sicuro nel quale è possibile far funzionare *smart contract* intesi propriamente come contratti che si auto-eseguono [7]. Come ormai noto, la blockchain è un tipo di DLT (Distributed Ledger Technology, in italiano anche "tecnologia basata su registri distribuiti") ovvero una tecnologia consistente in un database decentralizzato funzionante grazie alla potenza di calcolo messa a disposizione dall'insieme dei computer dei partecipanti alla rete. L'aggettivo "decentralizzato" si riferisce al fatto che ogni partecipante mantiene una copia del database e partecipa all'aggiunta di informazioni all'interno dello stesso. Grazie a precisi meccanismi di ricompensa, i partecipanti alla rete, comunemente detti *miner*, hanno, infatti, anche il compito di validare le operazioni da registrare nel database, creando così una grande rete affidata al controllo (decentralizzato) di tutti e a quello (centralizzato) di nessuno. Nessun soggetto singolo ha, di fatto, alcun potere di controllo sull'intera rete e sulle informazioni caricate all'interno della stessa.

È quindi possibile affermare che la tecnologia *blockchain* costituisce l'infrastruttura sulla quale gli *smart contract* risiedono e grazie alla quale possono interagire con gli utenti ed essere quindi utilizzati. Semplificando al massimo, nel caso specifico di Ethereum è come se la rete mettesse a disposizione dei propri utenti un grande computer sul quale ognuno è libero di istallare ed eseguire i propri software/*smart contract* pagando una *fee* (detta *gas*) per ogni comando che chiede alla rete di elaborare. Il risultato di questo "controllo diffuso" è che una volta che uno *smart contract* viene lanciato sulla rete, nessuno può impedirne l'esecuzione se non si verificano le condizioni predeterminate prima del suo lancio [8]. Questo perché in una *blockchain*, per come è struttu-

[6] Per maggiori informazioni sulla piattaforma Ethereum si rimanda al sito ufficiale: https://www.ethereum.org/.

[7] Altre blockchain sulle quali è possibile lanciare *smart contract*, sono quella "pubblica" (in termini tecnici *permissionless*) di Bitcoin e quella "privata" (o *permissioned*) di HyperLedger Fabric.

[8] Più nello specifico, all'interno di una rete blockchain ogni richiesta di modifica viene inoltrata dagli utilizzatori della rete come conseguenza delle loro transazioni. Le nuove informazioni vengono registrate in blocchi i quali, dopo essere stati validati, so-

rata, mentre è molto dispendioso registrare nuove informazioni, è molto complesso – se non addirittura impossibile – rimuovere o modificare informazioni già inserite. I *miner* si occupano, infatti, di validare periodicamente tutte le informazioni registrate nel tempo all'interno del database, di cui è sempre possibile estrarre copia in modo da conoscere la cronologia di tutte le transazioni effettuate. Una volta che una informazione è registrata sulla *blockchain* questa è destinata a rimanervi (quasi) per sempre, poiché per cancellare l'operazione sarebbe necessaria una volontà espressa in tal senso della maggior parte della forza computazionale dei *miner* che sostengono la rete. La tracciabilità delle transazioni insieme all'immutabilità delle informazioni inserite rendono la tecnologia blockchain uno strumento particolarmente sicuro e affidabile per la conclusione di contratti informatici "puri" come gli *smart contract* senza il necessario apporto di alcun operatore centrale che gestisca le informazioni e ne garantisca la correttezza.

Grazie alla *blockchain*, uno *smart contract* può funzionare in maniera trasparente e diventa impossibile modificarne il contenuto o fermarne l'esecuzione. La trasparenza è dovuta al fatto che, generalmente, ogni utente può, con l'ausilio di appositi strumenti, "leggere" gli *smart contract* con cui interagire. È infatti possibile conoscere il codice sorgente e quindi comprendere il funzionamento dello *smart contract* di riferimento, al di là del fatto che questo possa richiedere l'intervento di terze parti "esperte" in questo processo di decodifica. Le caratteristiche di "immutabilità" e "interminabilità" sono due caratteristiche collegate fra loro e derivanti anche esse dall'utilizzazione di una blockchain. Infatti, l'immutabilità tipica dei dati inseriti in questa rete viene automaticamente trasmessa allo *smart contract* essendo questo nient'altro che una insieme di dati. Ciò implica direttamente l'impossibilità di interrompere anche l'esecuzione di uno *smart contract* dal momento in cui lo stesso è stato attivato se nessuna funzione in tal senso è stata prevista all'interno dello stesso [9]. Sulla base della sua formulazione,

no (figurativamente) congiunti l'uno all'altro fino a formare una catena. Per inserire un nuovo blocco di informazioni è necessario che almeno un *miner* risolva un c.d. puzzle criptografico, indovinando un codice numerico la cui complessità varia da blockchain a blockchain. Il miner che indovina il codice viene remunerato dal sistema, così come i miner successivi che validano il codice trovato. Grazie a questo meccanismo, si impedisce l'inserimento di blocchi contenenti false informazioni e quindi anche la modifica fraudolenta di informazioni preesistenti. Infatti, se fosse aggiunto un blocco falso, non sarebbe prevista nessuna remunerazione e l'aggiunta verrebbe rifiutata dagli altri partecipanti. Per ulteriori dettagli sia permesso il rinvio a FURNARI S.L. (2018) *ICO in Italia: applicabilità della disciplina sull'equity crowdfunding e suoi potenziali benefici,* in LENER (2018) *Fintech: Diritto, Tecnologia e Finanza*, I Quaderni di Minerva Bancaria.

[9] In termini tecnici, una funzione di questo tipo è chiamata funzione "*kill*" e per

dunque, una volta lanciato sulla rete, potrebbe anche non essere più possibile interferire con il funzionamento di uno *smart contract*. Questo è vero non solo per i soggetti terzi che vogliono interagire con lo stesso, ma anche per la stessa parte che ne ha programmato il funzionamento e lo ha lanciato sulla rete.

Oltre ad avere varie e intuibili conseguenze da un punto di vista normativo, la possibilità di intervenire sull'esecuzione di uno *smart contract* è stata utilizzata da qualche autore a fini classificatori. È, infatti possibile distinguere tra *smart contract* "deboli" e "forti" [10]. Si definiscono 'deboli' gli *smart contract* la cui interruzione o modifica degli effetti della loro esecuzione è possibile senza che ciò sia eccessivamente dispendioso in termini di risorse. Sono quindi *smart contract* deboli quelli che permettono a un giudice di revocarne gli effetti o interromperne il funzionamento. Da questo punto di vista le differenze fra un contratto classico e uno *smart contract* diminuiscono sebbene permanga l'automatismo con il quale lo *smart contract* provvede all'esecuzione della prestazione dedotta nel contratto. Per definizione, appartengono a questa categoria tutti gli *smart contract* che portano "fuori" dalla rete l'esecuzione della prestazione. Un esempio sono gli *smart contract* che richiedono la necessaria collaborazione di oggetti o persone fisiche per il loro adempimento. Si pensi a uno *smart contract* che includa come parte dell'accordo un trasportatore cui viene richiesto di svuotare un magazzino in caso di mancato pagamento dei canoni di locazione dello stesso. In questi casi, qualsiasi sia la causa di invalidità che affligge il contratto, sarà sempre possibile per un giudice imporre un ordine di non fare con riferimento alla parte di prestazione affidata a un individuo "umano" (nell'esempio, il trasportatore). In questo modo sarà sempre possibile impedire l'esecuzione di un contratto riconosciuto per qualsiasi motivo come invalido.

Possono essere definiti "forti" gli *smart contract* la cui modifica o "arresto" è impossibile per il numero di risorse che questa richiedereb-

essere attivata, oltre a dover essere inserita all'interno dello *smart contract*, deve essere anche prevista dal protocollo della blockchain utilizzata.

[10] Questa classificazione viene proposta da Raskin (2017), The Law and Legality of Smart Contracts. Georgetown Law Technology Review 1:304, p. 310. Una simile classificazione che prende come punto di riferimento la possibilità per un giudice di intervenire nell'esecuzione di uno *smart contract* era stata già proposta da Clack et al (2016), Smart Contract Templates: essential requirements and design options, che aveva utilizzato il termine 'tradizionali' per riferirsi agli *smart contract* deboli e quello di 'non-tradizionali' per riferirsi agli *smart contract* forti secondo la classificazione riportata.

be [11]. In questo caso, anche l'ordine proveniente dall'autorità giudiziaria non potrà avere alcun effetto sull'interruzione dell'esecuzione della prestazione. Fra i due, quest'ultima categoria è quella che richiederà in futuro un sicuro intervento del legislatore. Una legislazione completa sugli *smart contract* non potrà infatti ignorare questi aspetti. Si pensi a uno *smart contract* programmato per trasferire la proprietà di un asset digitale in caso di mancato pagamento della rata di un debito avente valore di molto inferiore rispetto all'asset dato in garanzia. In questo caso si avrebbe la conclusione di un vero e proprio patto commissorio che, come è noto, è vietato dall'art. 2744 c.c. Ma poiché l'esecuzione della prestazione avverrebbe totalmente "in rete" l'intervento del giudice diverrebbe inutile anche *ex post* considerando l'impossibilità materiale di riportare l'asset digitale trasferito nel possesso del suo originale proprietario [12].

Altra fondamentale caratteristica di uno *smart contract* è quella di essere scritto in linguaggio di programmazione. La *Ethereum Virtual Machine* – ovvero il computer virtuale che elabora gli *smart contract* lanciati su Ethereum – "legge" solo programmi scritti in un linguaggio *ad hoc* chiamato Solidity [13]. Per leggerne un esempio, si consideri

---

[11] Sembra infatti scorretto affermare impossibilità *assoluta* di interrompere il funzionamento di uno *smart contract* lanciato su una blockchain qualunque siano le previsioni contenute al suo interno. Sarà però necessario raggiungere il consenso sulla modifica da parte della maggioranza dei partecipanti alla rete, misurata in termini di potenza computazione da questi messa a disposizione. Questa operazione prende il nome di "*fork*" in quanto ha come risultato lo sdoppiamento della rete nel senso che la "versione" modificata del database sarà memorizzata nei computer dei soggetti che hanno acconsentito alla modifica mentre la versione originale resterà memorizzata in quella dei partecipanti contrari alla stessa. Sebbene ciò non sia teoricamente impossibile (vi vedano casi famosi, primo fra tutti il caso "The DAO") sembra molto difficile che ciò possa avvenire per semplice ordine di un giudice. I partecipanti a una rete blockchain, quando sono conosciuti e non eccessivamente numerosi, è probabile che appartengano a giurisdizioni diverse. Il discorso ovviamente cambia quando si prendono in considerazione blockchain poco diffuse o tramite l'utilizzo di processori molto potenti e, nel futuro, anche quantici.

[12] Una blockchain assicura degli standard di sicurezza così elevati che, semplificando all'estremo e utilizzando un linguaggio atecnico, solo venendo a conoscenza della "password" di un determinato *portafoglio* (c.d. *wallet*) è possibile disporre dei beni digitali (criptovalute, token, ecc.) contenuti all'interno dello stesso. Come recenti casi di cronaca hanno dimostrato, data l'inesistenza di un gestore centrale della rete non esiste alcun modo, diverso da un c.d. *fork*, per togliere un bene dalla disponibilità del suo possessore senza conoscere la sua "password".

[13] Per ulteriori informazioni, è possibile consultare il link: https://solidity.readthedocs.io/en/v0.5.3/ oppure, più semplicemente la voce di Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Solidity

quello qui riportato chiamato "Lottery" [14]. Come si intuisce già dal nome, lanciando questo programma nella rete è possibile creare una vera e propria lotteria.

```
pragma solidity ^0.4.11;
contract Lottery {
mapping(address => uint) usersBet;
mapping(uint => address) users;
uint nbUsers = 0;
uint totalBets = 0;

address owner;

function Lottery() {
owner = msg.sender;
}

function Bet() public payable {
if (msg.value > 0) {
if (usersBet[msg.sender] == 0) {
users[nbUsers] = msg.sender;
nbUsers += 1;
}
usersBet[msg.sender] += msg.value;
totalBets += msg.value;
}
}

function EndLottery() public {
if (msg.sender == owner) {
uint sum = 0;
uint winningNumber = uint(block.blockhash(block.number-1)) % totalBets + 1;
for (uint i=0; i < nbUsers; i++) {
sum += usersBet[users[i]];
if (sum >= winningNumber) {
selfdestruct(users[i]);
return;
}
}
}
}

}
```


[14] L'esempio è tratto dal seguente sito www.ethereumdev.io ed è disponibile al link: https://ethereumdev.io/managing-multiple-users-a-simple-lottery/

Con questo contratto un soggetto può pagare una somma a propria scelta per avere la possibilità di riceve la totalità delle somme pagate da tutti i partecipanti. Quindi, interagendo con lo *smart contract* ogni partecipante avrà la possibilità di inviare direttamente allo *smart contract* dei fondi, ricevendo in cambio il diritto di partecipare alla lotteria. Lo *smart contract* è programmato per attribuire a ogni partecipante una probabilità di vittoria pari al valore della somma da questi pagata sul totale accumulato. Inoltre, sarà lo stesso *smart contract* che, dopo essersi occupato di accumulare i fondi ricevuti, li verserà direttamente al vincitore. Per come è scritto questo *smart contract*, l'evento che farà "scattare" l'estrazione del vincitore è costituito dalla ricezione di un messaggio inviato da parte del "proprietario" del contratto [15]. Esso coincide solitamente con il soggetto che ha istituito il contratto e lo ha lanciato nella rete.

La più importante osservazione che è possibile fare leggendo il testo di qualsiasi *smart contract* è che da un punto di vista tecnico uno *smart contract* non ha le caratteristiche di un sistema che agevola lo scambio di "promesse" come si sarebbe potuto immaginare. Strutturalmente esso è più simile a un agente autonomo (o '*autonomous agent*' per riprendere il termine utilizzato dai fondatori di Ethereum nel proprio *whitepaper*). Un *smart contract*, infatti, appare e si comporta nella rete in cui è lanciato come qualsiasi altro utente [16], sebbene un po' più prevedibile in quanto programmato per avere determinate reazioni sulla base di precisi stimoli.

Tralasciando volutamente la descrizione del suo contenuto, si riporta di seguito un ulteriore esempio di *smart contract*.

[15] Nel caso di specie, è possibile, definire "proprietario" del contratto il soggetto che lo ha "lanciato". In realtà, il termine proprietario è usato impropriamente in quanto, da come è formulato il contratto, questi ha solo il potere di indicare il momento in cui effettuare l'estrazione del vincitore, senza mantenere alcun ulteriore potere di controllo sullo *smart contract*, data anche l'assenza di una funzione *kill*.

[16] Ethereum whitepaper, disponibile al link: https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper.

```
pragma solidity >=0.4.22 <0.6.0;

contract Mortal {
/* Define variable owner of the type address */
address owner;

/* This constructor is executed at initialization and sets the owner of the contract */
constructor() public { owner = msg.sender; }

/* Function to recover the funds on the contract */
function kill() public { if (msg.sender == owner) selfdestruct(msg.sender); }
}

contract Greeter is Mortal {
/* Define variable greeting of the type string */
string greeting;

/* This runs when the contract is executed */
constructor(string memory _greeting) public {
greeting = _greeting;
}

/* Main function */
function greet() public view returns (string memory) {
return greeting;
}
}
```

Il secondo esempio qui riportato permette di evidenziare altre interessanti caratteristiche di uno *smart contract*. La prima è la possibilità di inserire delle righe di testo non in linguaggio di programmazione. Ogni frase di questo tipo non sarà, infatti, rivolta alla macchina ma alle persone fisiche che ne leggeranno il testo. Quando il linguaggio utilizzato è Solidity, come nell'esempio, commenti come quelli sopra descritti possono essere inseriti utilizzando in apertura del commento il simbolo '/*' e in chiusura '*/' [17]. Per esempio, leggendo la settima riga del codice è possibile vedere l'utilizzo di questa funzione per spiegare al lettore quale "comando" ha l'effetto di interrompere l'esecuzione del contratto.

L'ultima interessante caratteristica che è necessario menzionare è la possibilità di collegare lo *smart contract* a database esterni grazie ai c.d. *oracles*. Gli oracles possono essere definiti come degli agenti in-

[17] Tradizionalmente questa funzione di commento è presente nella maggior parte dei linguaggi di programmazione con lo scopo di agevolarne gli interventi di correzione o di modifica del codice.

dipendenti esterni che hanno il compito di individuare e verificare accadimenti relativi al mondo reale. Essi sono quindi fonti di informazioni esterne alla blockchain sul quale lo *smart contract* può parametrare il proprio funzionamento [18].

Riprendendo i due esempi di Szabo, ci accorgiamo allora che, sulla base delle tecnologie comunemente utilizzate oggi, uno *smart contract* appare più simile all'umile distributore automatico rispetto al congegno elaborato dal venditore di macchine [19]. Infatti, nonostante questi distributori siano dei meri esecutori di limitatissime operazioni, la cui esecuzione è innescata dal verificarsi di alcune ben stabilite condizioni, queste macchine sono comunque delle "entità terze" rispetto ai soggetti che le utilizzano per soddisfare i propri bisogni contrattuali e vengono create per semplificare e rendere più agevole la prestazione di un servizio. Il loro utilizzo è dovuto al fatto che le stesse assicurano una certa semplificazione mantenendo comunque standard (accettabili) di sicurezza.

Da questo punto di vista gli *smart contract* sono delle *vending machine* ma infinitamente più sicure. Essi infatti non costituiscono che una serie di istruzioni scritte in codice di programmazione lanciate sulla rete e ivi destinate a rimanere "indipendenti". Una volta lanciato, lo *smart contract* rimane un soggetto terzo rispetto alla parte che lo ha lanciato. Un terzo che, solitamente, è visibile a tutti. Per questo motivo, pensare agli *smart contract* come a uno strumento per lo scambio di promesse al pari di un tradizionale contratto sembrerebbe, oltre che riduttivo, anche sviare da alcune potenzialità insite in uno *smart contract* e che non è possibile individuare all'interno di un "classico" contratto.

La definizione di contratto generalmente intesa, fa pensare a uno strumento pensato per vincolare ontologicamente due o più parti già definite. Esso è un accordo, quasi personale, fra le parti che decidono di concluderlo. Al contrario, uno *smart contract* è per struttura destinato a

[18] L'esempio reale più famoso che si è soliti riportare riguarda lo *smart contract* ideato dalla società Etherisc il quale, collegandosi a un database contenente gli orari di arrivo di determinati voli, permette di pagare una somma in cripto valuta e di riceverla maggiorata nel caso in cui l'aereo sul quale si è sta viaggiando arrivi in ritardo. Maggiori informazioni sono disponibili al sito: https://etherisc.com/.

[19] L'interazione fra una rete blockchain ed elementi fisici esterni a essa sebbene possibile non sembra tutt'ora aver raggiungo risultati tali da prevedere una sua implementazione nel breve periodo. Oltre a ciò, è necessario evidenziare che tutte le volte in cui uno *smart contract* richieda il funzionamento di strumenti esterni alla rete, questo perderà automaticamente la sua forza vincolante. Sarà sufficiente, infatti, intervenire sul bene "fisico" per annullare gli effetti vincolanti del contratto. Si pensi alla possibilità di rimuovere dall'automobile dell'esempio i pezzi controllati dal congegno di cui parla Szabo.

interagire potenzialmente con un numero indefinito di parti e soggetti. La tipologia contrattuale che più lo contraddistingue è quella dei contratti standard conclusi generalmente per adesione. Adottando questa visione diventa possibile apprezzare meglio tutti i vantaggi di uno *smart contract*.

Quanto detto serve a indebolire, anche da un punto di vista pratico, oltre che teorico, la possibilità di considerare gli *smart contract* come "contratti intelligenti" e a escludere che gli stessi vengano in un futuro utilizzati in maniera democratica al posto delle attuali forme contrattuali. Ciò non è vero solo per il fatto che tecnicamente quando uno *smart contract* è lanciato su una *blockchain* questo si comporta come un agente "autonomo". Potrebbero infatti benissimo già esistere altre reti, parimenti sicure, in cui gli *smart contract* vengono inseriti e lanciati in maniera del tutto diversa. Il vero motivo per cui gli *smart contract* sono inadatti a essere utilizzati come "contratti" classicamente intesi è dovuto al linguaggio in cui gli stessi sono scritti. E infatti, oggi, il semplice fatto che uno *smart contract* sia scritto il linguaggio di programmazione rende questi strumenti poco adatti alla negoziazione fra due parti. Considerato il necessario intervento di tecnici specializzati che si occupino di tradurre le volontà delle parti nel codice dello *smart contract*, si pensi alla difficoltà di negoziare non solo il contenuto del contratto e la sua trasposizione in termini legali ma anche le soluzioni tecnico-stilistiche utilizzate dai relativi programmatori nella definizione del codice definitivo. Definitività che, quando di parla di *smart contract*, deve essere intesa in senso molto forte.

Al contrario, sulla base di quanto appena detto, la redazione di uno *smart contract* si presta molto di più a un utilizzo per la redazione di contratti c.d. per adesione; contratti predisposti da una sola parte e che lasciano all'altra solo la scelta sulla possibilità di aderirvi o meno. Le ulteriori caratteristiche di uno *smart contract* prime fra tutti la grande trasparenza, ne confermano l'utilizzo per questo scopo. Il contratto, infatti, una volta lanciato potrebbe essere facilmente reso "pubblico" così che ogni parte interessata (o ogni associazione di categoria) avrebbe la possibilità di studiarne, con i dovuti tecnici, il funzionamento e la correttezza. In aggiunta, l'utilizzo di questo strumento tecnico non potrà che attirare maggiore fiducia nella parte che lo ha predisposto, grazie alle caratteristiche di interminabilità e immutabilità che verranno acquisite da questo accordo.

2. Forma scritta dei contratti bancari e d'investimento

Come è noto, il concetto di "forma" in ambito contrattuale può es-

sere utilizzato con almeno due diverse accezioni [20]. Secondo la prima, la forma è un elemento essenziale del contratto in quanto costituisce la modalità attraverso la quale la volontà contrattuale si manifesta [21]. Senza questa non è possibile concludere alcun vincolo obbligatorio. Nella seconda, invece, la forma costituisce un requisito occasionalmente imposto dall'ordinamento alle parti per la conclusione di un accordo, assumendo il ruolo di condizione di validità dell'atto [22]. Nonostante nel nostro ordinamento si possa ritenere vigente un principio generale di liberta delle forme, in base al quale il consenso di due o più parti può essere esternalizzato con qualsiasi mezzo in grado di essere apprezzato [23], per la conclusione di determinati rapporti giuridici l'ordinamento richiede che la volontà contrattuale venga esternalizzata con specifiche modalità. In questi casi, il non rispetto delle stesse comporta la nullità del contratto. Fra queste modalità, per talune tipologie di contratti, il legislatore prevede espressamente che la volontà contrattuale venga formalizzata per iscritto. Fra i contratti per i quali è richiesta la forma scritta a pena di nullità vi sono i contratti bancari e finanziari.

Tornando all'analisi dell'art. 8-*ter* della legge n. 36/2019, quanto appena detto porta ad apprezzare ancor di più la portata innovativa della norma, sebbene nascosta dalla sua apparente semplicità. Con questo articolo, infatti, il legislatore riconosce l'esistenza, per la prima volta, di programmi informatici il cui utilizzo contrattuale rende soddisfatto *di per sé* il requisito della forma scritta. Questi sono gli *smart contract*.

Risulta allora facile immaginare i notevoli vantaggi che questa norma porta con sé. Grazie all'utilizzo di un *smart contract*, una parte potrà concludere un contratto per il quale è richiesta la forma scritta semplicemente utilizzando il proprio *smartphone* e senza l'utilizzo di firme digitali, carta o moduli da firmare e spedire. Come è possibile immaginare, uno dei settori che potrebbe trarre i maggiori benefici da questa innovazione legislativa è proprio quello bancario-finanziario. Questo settore, attualmente oggetto della "rivoluzione Fintech" non potrà che trovare un vantaggio nella possibilità di prestare i propri servizi in maniera più rapida e parimenti sicura ma, soprattutto, a distanza

[20] PALAZZO (1991), Forme del negozio giuridico, in Digesto civ., VIII, Torino, p. 442; ORMANNI (1961), Forma del negozio giuridico, in NN.D.I., VII, Torino, p. 560

[21] BETTI (2002), Teoria generale del negozio giuridico, rist. 2a ed. (1960), Napoli, p. 125.

[22] DI GIOVANNI (2006), La forma, in Gabrielli (a cura di), I contratti in generale, II, 2a ed., in Tratt. Rescigno, Gabrielli, Torino p. 887.

[23] Per tutti, BIANCA (2000), Diritto civile, III, Il contratto, 2a ed., Milano, p. 273

utilizzando mezzi ormai più che comuni fra i propri clienti quali smartphone, computer o tablet.

Prima dell'entrata in vigore della menzionata norma, in realtà esistevano (ed esistono tutt'ora) strumenti per facilitare la conclusione di contratti bancari-finanziari tramite sistemi informatici. Come è noto, ai sensi degli artt. 20 e ss. del D. Lgs. n. 82/2005, qualsiasi documento redatto in formato elettronico può soddisfare il requisito della forma scritta se sullo stesso viene apposta una firma digitale, altro tipo di firma elettronica qualificata o una firma elettronica avanzata. Strumenti che, sebbene utili, non sono ancora molto diffusi e il cui utilizzo è ancora collegato a fastidiose procedure nonché a costi annuali bassi ma non irrisori [24]. Non si può infatti dire che l'utilizzo della firma digitale non sia più costoso rispetto all'apposizione di una firma autografa sebbene ciò sia più comodo in quanto permette di evitare la spedizione di documenti cartacei o la firma presso una filiale dell'istituto. Comodità comunque non paragonabile a quella di poter concludere quella determinata operazione direttamente interagendo con uno *smart contract* grazie, per esempio, a una semplice applicazione del proprio telefono cellulare [25].

Come è noto, il nostro ordinamento richiede, sia per i contratti bancari che per i contratti di investimento, la forma scritta a pena di nullità. La ratio di queste norme è quella di tutelare in maniera primaria il cliente sebbene, come si rappresenterà di seguito, a scapito della velocità e dell'efficienza dei traffici giuridici.

Con riguardo ai contratti bancari, la norma di riferimento è l'art. 117 del Testo Unico Bancario [26]. Secondo l'articolo, "[i] *contratti sono redatti per iscritto e un esemplare è consegnato ai clienti.* [...] *Nel caso di inosservanza della forma prescritta il contratto è nullo.*" Ma la normativa non è indifferente all'utilizzo di sistemi informatici. La possibilità di concludere il contratto tramite strumenti "digitali" viene appositamente prevista nelle Disposizioni di Banca d'Italia riguardanti la "*Trasparenza delle operazioni e dei servizi bancari e finanziari; cor-*

[24] Si pensi che il costo di una firma digitale si aggira intorno 70 – 80 euro annui e che per ottenerla è solitamente necessario recarsi fisicamente presso un ufficio o un negozio in modo che venga effettuata l'identificazione del soggetto acquirente.

[25] Non è possibile, invece, fin da ora esprimersi sui costi collegati alla conclusione di contratto grazie a uno *smart contract*. Infatti, la norma prevede espressamente la necessità di utilizzare un sistema di "identificazione informatica delle parti". Sul punto, l'Agenzia per l'Italia digitale non ha ancora emanato le richieste linee guida.

[26] Decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385. Testo unico delle leggi in materia bancaria e creditizia.

rettezza delle relazioni tra intermediari e clienti". Nella Sezione III – Contratti si ribadisce coerentemente che "[i] *contratti sono redatti in forma scritta. Il documento informatico soddisfa i requisiti della forma scritta nei casi previsti dalla legge*" [27]. Si prende dunque cognizione del fatto che i rapporti fra il cliente e la banca possano essere digitalizzati senza però andare oltre il semplice dettato della legge. Principio cardine rimane quello della tutela del cliente tanto da non spingersi mai troppo oltre la tradizionale "firma autografa" del contratto di fronte al funzionario dell'istituto. Tanto che, qualche riga dopo, all'interno della stessa sezione, ci si preoccupa specificamente anche della tradizionale consegna della copia del contratto al cliente nonostante questo sia stato concluso in via informatica – diffidando del fatto che il cliente avrà quasi sicuramente nel proprio *device* una copia del contratto appena firmato [28].

La disciplina è particolarmente protettiva – quasi paternalistica – nei confronti del cliente, la controparte tradizionalmente considerata la parte debole del rapporto. Simili istanze è possibile ritrovarle anche nella conclusione dei contratti di investimento.

Relativamente ai contratti sui servizi di investimento, il corpo normativo di riferimento è il Testo Unico della Finanza [29]. In particolare, l'art. 23 prevede che "[i] *contratti relativi alla prestazione dei servizi di investimento, e, se previsto, i contratti relativi alla prestazione dei servizi accessori, sono redatti per iscritto.* [...] *Nei casi di inosservanza della forma prescritta, il contratto è nullo*". Il principio è ribadito dall'art. 37 del nuovo Regolamento Intermediari [30] il quale prevede che "[g]*li intermediari forniscono i propri servizi di investimento, compresa la consulenza in materia di investimenti che preveda lo svolgimento di una valutazione periodica dell'adeguatezza degli strumenti finanziari o dei servizi raccomandati, sulla base di un apposito contratto scritto; una copia di tale contratto è consegnata al cliente*".

Il punto della maggior preferenza accordata dall'ordinamento alla protezione del cliente è stato recentemente ribadito anche dalla Suprema

---

[27] La stessa nota n. (1) a questa ultima espressione rimanda direttamente agli articoli 20 e 21 del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82.

[28] La norma prevede infatti che una copia del contratto debba essere consegnata al cliente su un supporto durevole e, come se non bastasse, impone di acquisire l'attestazione esplicita della ricezione dello stesso in un momento separato dalla sua sottoscrizione.

[29] Decreto Legislativo del 24 febbraio 1998, n. 58, Testo unico delle disposizioni in materia di intermediazione finanziaria.

[30] Adottato dalla Consob con delibera n. 20307 del 15 febbraio 2018.

Corte con una sentenza in tema di sottoscrizione del contratto e integrazione del requisito della forma scritta. Derogando al comune principio secondo cui un contratto necessità la sottoscrizione di entrambe le parti del rapporto, la Cassazione ha statuito che la mancanza della firma da parte dell'intermediario non è fondamentale per la sua validità. In questo modo sembra quasi sottolineare la natura di contratti per adesione dei contratti riguardanti la prestazione di servizi di investimento [31].

È quindi chiaro che la *ratio* della norma trasfusa nell'art 23 TUF, valida anche nel settore bancario, sia quella di tutelare l'investitore, anche a scapito della rapidità e velocità dei traffici giuridici appesantiti da un requisito che, fino a poco tempo fa, poteva essere soddisfatto solo con la forma cartacea [32].

A dimostrazione della *ratio* "protettiva" della norma si può allegare il ben noto comma 5 dell'art. 23 del TUF che prevede, come è noto, un sistema di nullità relativa o di protezione. In altre parole, con espressa deroga al marmoreo principio di diritto secondo cui la nullità di un contratto può essere fatta valere da chiunque, la norma prevede che solo il cliente sia facoltizzato a far valere la nullità di un contratto di investimento per mancanza di forma scritta.

Sistema che nel tempo si è cercato di alleggerire propendendo per l'interpretazione della norma che indirizzava il requisito della forma scritta solo al "contratto quadro" onde evitare che ogni singola operazione dovesse essere conclusa per iscritto [33]. Appesantimento comunque sentito in un settore economico che conta molto sulla possibilità di prendere rapite decisioni quali sono quelle di investimento (o di disinvestimento), tanto da "diluire", in coerenza con la ratio che lo giustifica, l'obbligo di forma scritta a favore di particolari categorie di investitori che ovviamente non presentano pari istanze di protezione.

[31] La Suprema Corte ha precisamente statuito che "*Il requisito della forma scritta del contratto-quadro relativo ai servizi di investimento, disposto dall'art. 23 del d.lg. n. 58 del 1998, è rispettato ove sia redatto il contratto per iscritto e ne venga consegnata una copia al cliente, ed è sufficiente la sola sottoscrizione dell'investitore, non necessitando la sottoscrizione anche dell'intermediario, il cui consenso ben si può desumere alla stregua di comportamenti concludenti dallo stesso tenuto*" (Cassazione civile, Sez. Un., 16/01/2018, n. 898).

[32] RULLI E. (2011), La tutela risarcitoria del cliente, in LENER R., Diritto del Mercato Finanziario, UTET, p. 186.

[33] Sul punto si è espressa anche la Consob, con la comunicazione del 21.5.10 n. 10047146 nella quale ha precisato che il requisito della forma scritta è espressamente previsto per la conclusione del contratto quadro, mentre per i singoli ordini impartiti dai clienti vige il principio della libertà delle forme, ferma restando l'adozione di cautele idonee a garantire la riconducibilità dell'ordine all'effettivo cliente.

Con queste norme il legislatore non fa altro che utilizzare la "forma contrattuale" (e in particolare quella scritta) come uno strumento di tutela del contraente debole. Ciò viene fatto a dispetto anche di principi inderogabili del diritto come quanto già affermato sulle caratteristiche della nullità contrattuale. Il contratto (e la sua forma) diventano dunque un necessario "*veicolo informativo*" [34].

Se dunque fino a oggi la forma dei contratti bancari ha svolto il ruolo di meccanismo di protezione dell'investitore anche a discapito della fluidità della prestazione dei servizi bancari e finanziari forse da oggi, con l'introduzione della norma sugli *smart contract*, la "forma" potrà continuare a ricoprire il proprio ruolo "protettivo" senza per forza influenzare le modalità di prestazione dei servizi. È, quindi, possibile individuare negli *smart contract* l'anello di congiunzione fra le istanze di protezione di investitori e clienti e quelle di velocità e rapidità della prestazione dei servizi bancari e finanziari.

3. Utilizzo degli *smart contract* nel settore finanziario

Considerate le caratteristiche degli *smart contract* fino a ora elencate e le istanze di protezione provenienti dalla normativa bancaria e finanziaria, si capisce come il loro utilizzo nella definizione di contratti bancari-finanziari possa comportare considerevoli vantaggi. Abbiamo, infatti, visto che il requisito della forma scritta sia una sorta di peso imposto agli intermediari nell'interesse esclusivo dei clienti, a scapito della velocità e fluidità dei traffici giuridici. Da questo punto di vista, l'utilizzo degli *smart contract* potrebbe velocizzare la conclusione delle operazioni bancarie e finanziarie, mantenendo standard di tutela almeno pari a quelli offerti dalla forma scritta.

Da una parte, infatti, la loro implementazione, renderebbe possibile per gli istituti bancari e finanziari offrire i propri servizi al cliente in qualsiasi luogo e modalità da questi scelta, senza alcuna necessità di dover ricorrere a incontri "fisici" e a tutti gli adempimenti (ed espedienti) necessari per poter ottenere una copia scritta del contratto.

Tutto questo, verrebbe reso possibile senza alcun apparente costo per il cliente il quale sarebbe tutelato allo stesso modo che se avesse concluso il contratto in maniera tradizionale. In primo luogo, infatti, il contenuto di uno *smart contract* potrebbe essere reso sempre dispo-

[34] Espressione utilizzata da LENER, R. (1994), Trasparenza delle condizioni contrattuali, in Le società n.12/1994.

nibile al cliente, non solo nel proprio *device* ma direttamente nella rete blockchain utilizzata dallo stesso *smart contract* le cui informazioni, quasi per definizione, resterebbero accessibili in qualsiasi momento.

Il cliente sarebbe inoltre garantito circa l'immutabilità delle clausole concordate all'atto della conclusione del contratto. Da un punto di vista teorico, una caratteristica ontologica degli *smart contract* è il fatto di doversi sempre attenere a clausole predeterminate e standardizzate. Clausole, dunque, precise, prevedibili e immutabili non soggette a interpretazione o a esecuzione materiale da parte della banca o dell'intermediario. Il cliente sarebbe quindi certo del comportamento "predeterminato" dell'intermediario. Per esempio, si pensi a un contratto di conto corrente sul quale si stabilisca un determinato regime commissionale. Ove il contratto fosse concluso grazie a uno *smart contract*, il cliente sarebbe più che certo che per tutta la durata del contratto, l'unico tipo di addebito che la banca potrebbe effettuare sulle somme alla stessa affidate sarebbe quello predeterminato nel contratto. La banca, infatti, non potrebbe tecnicamente operare alcun tipo di prelevamento discrezionale; in questo modo sarebbe sempre assicurato l'adempimento "perfetto" delle condizioni contrattuali, senza alcun rischio, anche semplicemente di errore umano. L'esempio appena proposto può essere facilmente replicato con riferimento a un gran numero di altri servizi di investimento, specialmente con riguardo a quelli maggiormente standardizzati.

Gli *smart contract* non devono però essere considerati come una soluzione priva di punti deboli o, almeno, da attenzionare. Alcune problematiche potrebbero infatti sorgere con riferimento alla potenziale incomprensibilità del loro contenuto – il quale, come è noto, è scritto in linguaggio di programmazione –, nonché riguardo l'impossibilità di modificare successivamente il contratto in ipotesi in cui ciò sia necessario (si pensi alla necessità di correggere la presenza di *bug* nel codice di programmazione oppure della presenza di modifiche obbligatorie previste per legge).

Dal primo dei due punti di vista, l'utilizzo di uno *smart contract* sembrerebbe rendere impossibile mettere tecnicamente a disposizione dell'investitore un'adeguata informativa. Gli *smart contract* non si prestano, infatti, a una facile intellegibilità. E infatti, se per errore, il secondo esempio di *smart contract* riportato nelle pagine precedenti fosse stato descritto come un contratto di compravendita o di usufrutto, è ragionevole credere che non tutti i potenziali lettori del presente lavoro sarebbero riusciti ad accorgersi della svista.

Purtroppo, il tentativo di ricondurre il linguaggio utilizzato in uno *smart contract* a quello generalmente usato nella redazione di contratti

"tradizionali" allo stato attuale sembra difficilmente realizzabile [35]. Come è noto, uno *smart contract* è attualmente redatto in linguaggio di programmazione ed è difficile ipotizzare (nonostante lo si possa auspicare) la nascita di linguaggio che sia comprensibile sia da un computer che dai clienti dell'intermediario in modo così chiaro da rispettare contemporaneamente anche gli obblighi informativi e di trasparenza cui contratti bancari e finanziari devono sottostare.

A ben vedere, il problema della difficile intelligibilità del contenuto di un *smart contract* non può definirsi insormontabile. Al contrario di quanto generalmente si possa pensare, uno *smart contract* è sì scritto in linguaggio di programmazione, ma non per questo non può essere reso comprensibile all'utente che con esso interagisce. In primo luogo, come qualsiasi software, anche l'interazione con uno *smart contract* sarà guidato da una c.d. "maschera" la quale guiderà le azioni del soggetto, rendendo chiari gli effetti delle azioni compiute dallo stesso [36].

Oltre all'utilizzo della maschera, un'altra modalità con la quale sarebbe possibile rendere comprensibile uno *smart contract* potrebbe essere quello di utilizzare la funzione "commento" di cui si è parlato in modo da esplicitare il significato di ogni rigo o di ogni funzione del codice. Oltre a facilitare di molto la comprensibilità del contratto, in questo modo si agevolerebbero anche tutte le operazioni di *audit* cui il contratto potrebbe essere sottoposto.

Il secondo potenziale rischio riguarda quello di rimanere "bloccati" alle condizioni concluse e prefissate, a causa dell'immutabilità che caratterizza uno *smart contract*. Ciò è vero, in primo luogo, in considerazione del rischio di incorrere in eventuali *bug* o errori di sistema le cui conseguenze possono essere pericolose sia per l'intermediario che per il cliente. In secondo, per l'apparente l'impossibilità di apportare modifiche al contratto necessarie e/o obbligatorie in quanto richieste

[35] SARZANA DI S. IPPOLITO e NICOTRA (2019), p. 106.

[36] Da questo punto di vista, la norma contenuta nell'articolo in esame è abbastanza generica e non effettua alcuna separazione fra "maschera" e "codice sottostante". È infatti possibile pensare che la maschera, ovvero l'interfaccia alla quale ogni utente trasmette le proprie istruzioni di utilizzo, venga considerata a tutti gli effetti parte del contratto e che quindi possa svolgere le funzioni di trasparenza e chiarezza che la normativa di settore volta per volta richiederà.

La distinzione fra maschera e codice non è in ogni caso priva di rilevanza. Basti pensare alle problematiche che potrebbero sorgere nell'eventualità in cui vi fosse un discostamento fra quanto stabilito dalla maschera e quanto previsto, invece, dal linguaggio di programmazione sottostante. In questo caso saremo di fronte a un caso di palese violazione contrattuale da far valere nei confronti del responsabile dell'algoritmo, con tutte le conseguenze a esso collegate.

dall'entrata in vigore di nuove norme oppure da altri eventi che possono coinvolgere l'intermediario nel tempo (i.e. operazioni straordinarie, esercizio dello *ius variandi*, ecc.). Anche in questo caso la ricerca di soluzioni a queste problematiche non è però impossibile. Oltre alla possibilità, data dai così detti oracles di far interagire il contratto con informazioni prese dal mondo esterno [37] basterebbe infatti tenere in considerazione durante la "programmazione" del contratto, alcuni futuri possibili scenari che potranno riguardare l'intermediario di riferimento. Nei confronti di avvenimenti "imprevedibili" basterà introdurre una funzione per terminare il rapporto a discrezione "vincolata" dell'intermediario. Al contrario di quanto si possa pensare, così facendo non vi sarebbe il rischio di perdere i vantaggi di concludere il contratto con un *smart contract*. Oltre a mantenere tutti quelli legati alla maggior trasparenza, l'utilizzo di uno *smart contract* renderebbe comunque più sicuro il cliente circa l'auto-esecuzione della prestazione, aumentando la fiducia che questi ha verso l'intermediario e i servizi da questo offerti. In caso di interruzione non dovuta dell'esecuzione del contratto, sarà sempre possibile ricorrere al giudice per far valere un inadempimento contrattuale la cui dimostrazione non dovrebbe richiedere nemmeno troppe difficoltà. È possibile dunque che il tipo di contenziosi in questo settore si sposti da quelli riguardanti l'esecuzione del contratto a quelli relativi alla sua terminazione; uno spostamento cui comunque corrisponderà, prevedibilmente, una riduzione del loro numero.

4. Conclusioni

Gli *smart contract* sono indubbiamente degli strumenti utili. Oltre a quelli evidenziati, moltissimi sono i campi in cui la loro applicazione potrebbe portare apprezzabili vantaggi. Come ogni "nuovo" strumento necessitano, però, di essere quanto meno attenzionati dal legislatore onde evitare che un loro uso sconsiderato possa provocare più problemi che benefici. La sfida è quindi del legislatore al quale è da sempre affidato l'arduo compito regolamentare. Sfida che è ancor più ardua quando lo strumento è "appena nato" ed è dunque alto il rischio che un passo falso ne limiti l'adozione e lo sviluppo. Passo comunque non facile, specialmente in un settore, come quello bancario-finanzia-

[37] Si pensi, per esempio, alla possibilità di collegare il tasso di interesse o le altre componenti commissionali di un contratto di mutuo a un tasso medio di riferimento, onde evitare che l'istituto non rischi di incorrere nel reato di usura.

rio, in cui è necessario sempre bilanciare istanze di protezione con una regolamentazione non così viscosa da bloccare la diffusione del nuovo strumento.

Allo stato attuale il legislatore è stato abbastanza neutrale con gli *smart contract* e l'articolo analizzato sembra aver compreso abbastanza la loro natura "di strumento". Si auspica che il completamento della stessa, affidata alla disciplina secondaria dell'Agenzia per l'Italia digitale, non muti questo approccio. Il prossimo passo sarà dunque quello di vedere come il mercato risponderà al fenomeno degli *smart contract* e come questo strumento verrà utilizzato. Solo allora, sarà possibile integrare la normativa esistente al fine di soddisfare le istanze a oggi lasciate in sospeso, come quelle di cui si è parlato nei paragrafi che precedono.

Ciò significa che la sfida è aperta anche per gli operatori del mercato. In particolare, sarà curioso verificare se gli istituti bancari e finanziari decideranno di abbracciare o meno l'utilizzo di questo strumento, ottimizzando la prestazione dei propri servizi anche se al "costo" di una maggiore trasparenza e vincolatività nei rapporti con i propri clienti.