



## SMART CONTRACTS E PROFILI DI DIRITTO CIVILE

GIULIA CASTELLANI

SOMMARIO: 1. Introduzione. – 2. Gli *Smart contracts* a confronto con le tradizionali categorie giuridiche. – 3. *Segue*. La gestione del rischio contrattuale e la responsabilità. – 4. L'automatizzazione dei rapporti intersoggettivi e il superamento degli intermediari. – 5. *Segue*. I limiti degli *smart contracts* e la necessità di maggiori garanzie. – 6. Conclusioni.

1. Le applicazioni dell'intelligenza artificiale stanno andando diffondendosi negli ambiti operativi più diversi, determinando un evidente mutamento della realtà che ci circonda, se non addirittura una rivoluzione che ha ormai pervaso la vita di tutti. Per quanto qui interessa, l'innovazione e la tecnologia hanno fatto il proprio ingresso anche in ambito giuridico e in particolare in ambito contrattuale, rappresentando una sfida oltre che per la società anche per il diritto<sup>1</sup>. È indubbio come l'estensione dell'intelligenza artificiale in tale campo rappresenti sicuramente un tema ricco di suggestione e dai molteplici risvolti. L'impiego dell'informatica e della tecnologia nel contratto, tra le altre, costituisce l'occasione per confrontarsi con le tradizionali categorie giuridiche, così da comprendere se detto fenomeno possa comunque ricondursi alle stesse. Al contempo, come è stato evidenziato anche in dottrina, il progresso della tecnologia induce a interrogarsi circa l'eventualità di una "mutazione genica del contratto" destinato a divenire "strumento totalmente eterodeterminato"<sup>2</sup>.

In tale contesto si collocano i cosiddetti *smart contracts*, introdotti teoricamente da parte di Nick Szabo, informatico americano di origine ungherese, a metà degli anni Novanta (ancor prima dei *bitcoin* e della diffusione su larga scala di Internet)<sup>3</sup>. Il loro percorso evolutivo è tuttavia rimasto teorico sino allo sviluppo della tecnologia *blockchain*, la quale può fungere da loro supporto digitale<sup>4</sup>.

Con tale locuzione – *smart contracts* – s'intende per lo più fare riferimento a "software intelligenti" ovvero protocolli informatici attraverso i quali vengono formalizzati e tradotti in un codice crittografico gli elementi di un rapporto contrattuale. Si tratta di *software* capaci di eseguire autonomamente i termini dell'accordo contrattuale codificati al loro interno, una volta soddisfatte le condizioni ivi predefinite. È il programma, dunque che provvede ad ap-

---

<sup>1</sup> Cfr. A. ALPINI, *L'impatto delle nuove tecnologie sul diritto*, 2018, in [www.comparazionediritto.it](http://www.comparazionediritto.it); F. COSTANTINI, *Intelligenza artificiale e diritto civile. Verso una "artificial intelligence forensics"?*, in G. Costabile, A. Attanasio, M. Ianulardo (a cura di), *IISFA Memberbook 2017 Digital forensics: Condivisione della conoscenza tra i membri dell'IISFA Italian Chapter*, Roma, 2017, Roma, pp. 17 ss.

<sup>2</sup> Così I.A. CAGGIANO, *Il Contratto nel mondo digitale*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 7-8, II, 2018, p. 1152.

<sup>3</sup> N. SZABO, *Formalizing and securing relationships in Public Networks*, in *First Monday*, Vol. 2, n. 9, 1997, consultabile in <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548/469-publisher=First>; ID, *The Idea of Smart Contracts*, 1997, consultabile in <http://szabo.best.vwh.net/idea.html>; ID, *Secure Property Titles with Owner Authority*, 1998, in <http://szabo.best.vwh.net/securetitle.html>.

<sup>4</sup> Per un approfondimento in materia di *blockchain* v. P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1, II, 2017, pp. 107-119.



plicare le clausole pattuite secondo lo schema causale *if-then*, automatizzando in questo modo l'esecuzione del contratto: il verificarsi di una determinata condizione (*if*) determinerà inevitabilmente il prodursi dell'effetto programmato (*then*)<sup>5</sup>.

A dispetto del nome, dunque, gli *smart contracts* non sono necessariamente contratti in senso tecnico, rappresentando piuttosto uno strumento volto alla negoziazione e all'esecuzione automatica dei termini di un contratto.

Una delle più note manifestazioni di *smart contracts* è quella che utilizza quale “motore” il sistema della c.d. *blockchain* (sulla quale si fonda anche l'ormai famoso *software Bitcoin*<sup>6</sup>). Con tale termine viene identificata, in via di estrema sintesi, una piattaforma digitale *peer to peer*, priva di intermediari e sottratta al controllo di un'autorità centrale, e come tale decentralizzata, volta alla conclusione, formalizzazione e conduzione dei rapporti di scambio.

In particolare la *blockchain* rappresenta una tecnologia finalizzata alla gestione delle transazioni e si caratterizza per la creazione di un registro condiviso a rete paritetica ovvero un *database* pubblico e distribuito fra gli utenti di una rete (i cc.dd. nodi)<sup>7</sup>. Tale registro è organizzato in blocchi, ognuno dei quali sarà rappresentativo di un certo numero di transazioni, la cui provenienza e ora di esecuzione risulteranno in modo indelebile e definitivo, in quanto certificati attraverso un meccanismo di crittografia a chiave asimmetrica e una marcatura temporale<sup>8</sup>. All'interno di tale ambiente de-materializzato ciascun blocco risulterà, a propria volta, collegato a quello precedente, in virtù di una particolare operazione logaritmica, formando così una catena di blocchi (da qui appunto il nome *blockchain*). Ogni blocco, prima di essere aggiunto alla catena, verrà controllato, validato e crittografato da alcuni dei nodi della rete (i cc.dd. *miner*), attraverso la risoluzione di una determinata e complessa operazione matematica. All'esito, ciascuno dei “nodi” potrà accedere alla catena di blocchi e consultarla.

Uno dei principali vantaggi della *blockchain*, quantomeno secondo i desiderata dei suoi ideatori, sarebbe rappresentato dall'autonomia e dall'affrancamento di tale sistema da un'autorità centrale deputata alla tenuta e al controllo del registro. La decentralizzazione e la

---

<sup>5</sup> È stato curiosamente evidenziato come gli *smart contracts* trovino il proprio antenato nei distributori automatici, dei quali rappresenterebbero una moderna rivisitazione in chiave digitale. Anche nei distributori automatici, infatti, una volta inserito il denaro da parte dell'utente e inserito il codice corrispondente al prodotto voluto, questo verrà automaticamente erogato dalla macchina. Il primo distributore automatico parrebbe risalire addirittura a Erone di Alessandria, matematico, ingegnere e inventore della Grecia antica, il quale sarebbe l'inventore di un arnese progettato e realizzato per la dispensa automatica di acqua sacra (o vino) presso i templi del tempo.

<sup>6</sup> Il *software Bitcoin* deve essere tenuto distinto dalla moneta digitale *bitcoin*. Il primo rappresenta il programma che consente il trasferimento delle somme di denaro virtuale. La seconda costituisce invece la moneta vera e propria, una moneta virtuale, generata dallo stesso sistema digitale e quindi affrancata da un'autorità centrale che ne determini il valore e che ne controlli le modalità di circolazione.

<sup>7</sup> La *blockchain* rappresenta l'esempio più famoso delle cc.dd. *distributed ledgers technology (DLT)*, il cui tratto distintivo è rappresentato dalla presenza di un registro condiviso tra gli utenti di una rete. La distribuzione della gestione di un *database* si contrappone alla gestione centralizzata dei dati, tipica per esempio degli enti pubblici e degli istituti bancari e finanziari, e caratterizzata dalla presenza di un'autorità centrale. Nel *DLT*, per contro, non vi è alcuna gerarchia; gli utenti della rete si trovano tutti allo stesso livello e possono agire solamente con il consenso della maggioranza.

<sup>8</sup> Tale meccanismo, alquanto complesso, viene spiegato in modo dettagliato da M. MANENTE, *Blockchain: la pretesa di sostituire il notaio*, in *Notariato*, 3, 2018, p. 212, nota n. 3; L. PAROLA, P. MERATI, G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 6, 2018, p. 681, note n. 2-3.



disintermediazione, tipiche della tecnologia *blockchain*, verranno a caratterizzare anche gli *smart contracts*.

È indubbio come tale architettura decentralizzata, in un'ottica di semplificazione dei processi e riduzione dei costi, concorra sicuramente a fare degli *smart contracts* uno strumento particolarmente attraente anche nell'ambito della *legal tech*. Questo è vero soprattutto con riferimento a tutti quei settori caratterizzati dalla presenza di intermediari, dai quali gli utenti potrebbero affrancarsi, con un notevole vantaggio in termini di risparmio di costi<sup>9</sup>. A tutto ciò si aggiunge l'ulteriore circostanza che tali *software*, automatizzando l'adempimento e quindi l'esecuzione del contratto, consentirebbero un contenimento del contenzioso.

Si vedrà, tuttavia, come tale decentralizzazione possa al contempo far emergere dubbi e problemi di governabilità e controllabilità. Nel prosieguo non ci si potrà esimere dall'osservare come un sistema "impermeabile", nel quale manchino gli intermediari, rischi di precludere qualsivoglia intervento esterno. Sono evidenti i risvolti di una tale situazione, allorché si tratti di verificare la conformità dell'accordo incorporato in uno *smart contract* alle leggi, piuttosto che la sua rispondenza a interessi meritevoli di tutela. Il tentativo di condurre, attraverso gli *smart contracts*, la libertà contrattuale al suo massimo potenziale, potrebbe così rischiare di travalicare il limite della liceità e della meritevolezza.

Al contempo, l'utilizzo del linguaggio informatico (al posto di una lingua fruibile a chiunque) e il fatto di trovarsi in uno stato embrionale dal punto di vista giuridico-istituzionale<sup>10</sup>, tanto da non poter neppure individuare una prassi commerciali, né una *lex mercatoria*, non potranno che condurre a numerosi interrogativi.

**2. Il fenomeno degli *smart contracts* impone anzitutto all'interprete di esaminarne e di comprenderne le caratteristiche essenziali, così da verificare se lo stesso possa poi essere ri-**

---

<sup>9</sup> Un'applicazione pratica è rappresentata dalla piattaforma *UjoMusic*, che consente agli utenti di ascoltare musica e servirsi dei registri distribuiti per pagare direttamente gli artisti, senza dover ricorrere ad alcun intermediario.

<sup>10</sup> Giova evidenziare come l'ordinamento italiano, in occasione della conversione del Decreto Legge 14 dicembre 2018, n. 135 (c.d. Decreto semplificazioni) abbia introdotto una disposizione specifica in materia di "Tecnologie basate su registri distribuiti e *smart contract*". *Blockchain e smart contracts* entrano così a far parte ufficialmente del nostro ordinamento. A questo punto spetterà all'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID) definire i dettagli di queste tecnologie per renderle operative a tutte gli effetti. Il testo della legge di conversione è consultabile in <http://www.camera.it/leg18/126?tab=1&leg=18&idDocumento=1550&sede=&tipo=>. La rapida diffusione di tale tecnologia, inoltre, ha indotto a interrogarsi anche a livello comunitario circa la necessità di una normativa uniforme, una normativa che possa garantire un approccio omogeneo rispetto alle diverse problematiche scaturenti dall'impiego di tali strumenti. Si sono registrate talune iniziative finalizzate a favorire lo studio di tale fenomeno e la cooperazione transfrontaliera. In particolare L. PAROLA, P. MERATI, G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract*, cit., p. 683, ricordano: l'inaugurazione da parte della Commissione Europea, con il sostegno del Parlamento Europeo, dell'Osservatorio e Forum dell'UE sul *blockchain*; la creazione di una *European Blockchain Partnership*, su iniziativa di 22 paesi europei, che ha poi visto l'ingresso di altri 5 paesi europei; la recente Risoluzione del Parlamento Europeo del 3 ottobre 2018, dal titolo "Tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione", nella quale il Parlamento prende in considerazione il tema degli *smart contracts*, invitando la Commissione a promuovere l'elaborazione di norme tecniche in collaborazione con le pertinenti organizzazioni internazionali (quali ISO, UIT e CEN-CELENEC) e a condurre un'analisi approfondita del quadro giuridico esistente nei vari Stati membri in relazione all'applicabilità degli *smart contracts*.



condotto alle tradizionali categorie giuridiche. Gli *smart contracts* rappresenteranno l'occasione per tornare su tematiche già ampiamente discusse da parte di dottrina e giurisprudenza – come per esempio la configurabilità di scambi senza accordo, piuttosto che la natura dell'adempimento – tematiche che meritano tuttavia un ripensamento alla luce dell'avanzare della tecnologia.

Con riferimento alla natura dei *software* intelligenti, si ritiene condivisibile l'opinione di chi nega che, al di là del nome, gli *smart contracts* abbiano natura contrattuale. Quantomeno alla luce della nozione di contratto accolta dall'esperienza continentale di *civil law* – accordo che crea diritti e obblighi tra le parti contraenti – si potrà escludere la configurabilità di “contratti” intesi nel senso tecnico del termine. Gli *smart contracts* rappresenteranno piuttosto un mezzo ovvero lo strumento “per la negoziazione, conclusione e/o automatica applicazione di rapporti contrattuali o relazioni para-contrattuali: un canale per la conclusione e gestione degli accordi, piuttosto che accordi in sé”<sup>11</sup>. In altre parole, il contratto è e resta costituito dall'accordo fra le parti, contenente i propri elementi essenziali. Gli *smart contracts* costituiranno invece il veicolo della volontà negoziale. Metaforicamente potranno essere intesi come un “recettore”, tecnologicamente evoluto, ma comunque privo di “sostanzialità giuridica”<sup>12</sup>.

Come accennato, essi consistono in un insieme di clausole tradotte in un algoritmo, il quale configurerà le condizioni e i termini voluti dalle parti secondo la logica *if-then*<sup>13</sup>. Tali “contratti” opereranno secondo le regole registrate negli stessi, di modo che le clausole incorporate nello *smart contract* verranno automaticamente e inevitabilmente eseguite al verificarsi degli eventi predeterminati dalle parti. È stato peraltro evidenziato come possano includersi nello *smart contract* innumerevoli variabili, così da ridurre il rischio di sopravvenienze e garantire la conservazione dell'equilibrio contrattuale<sup>14</sup>.

Gli *smart contracts* potranno essere programmati nel senso di tenere conto, oltre che di avvenimenti già compresi nell'algoritmo (per esempio la scadenza del termine di pagamento), anche di elementi esterni (quali, per esempio, un tasso d'interesse oppure l'indice delle quotazioni azionarie). Con riferimento a tali elementi esterni si discorre di “*oracles*”, i quali costituiscono il ponte fra il mondo reale e il sistema decentralizzato degli *smart contracts*,

---

<sup>11</sup> Testualmente P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale*, cit., pp. 110-111. Sul punto inoltre, v., T. ALLEN, R. WIDDISON, *Can Computers make contracts?* in *Harvard Journal of Law and Technology*, Vol. 9, num. 1, 1996, p. 25 ss.; H. SURDEN, *Computable Contracts*, in *UC Davies Law Review*, num. 46, 2012, p. 629; M. RASKIN, *The law and legality of smart contracts*, 2017, in <http://ssrn.com>. La Legge di conversione del c.d. Decreto semplificazioni definisce lo *smart contract* come: “un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse”.

<sup>12</sup> Così C. LICINI, *Il notaio dell'era digitale: riflessioni gius-economiche*, in *Notariato*, 2, 2018, p. 146, spec. nota n. 8.

<sup>13</sup> Un'applicazione pratica degli *smart contracts* può essere individuata nell'ipotesi di vendita di un'automobile a rate. Sarebbe in via di sviluppo l'elaborazione di un algoritmo contrattuale che consenta l'avvio del motore della vettura una volta che sia stata corrisposta l'ultima rata. Pertanto, pagata l'ultima rata (*if*), verrà avviato il motore (*then*).

<sup>14</sup> Cfr. D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contratto e impresa*, 2, 2017, p. 387 e p. 398.



consentendo di monitorare specifici dati esterni, assunti tuttavia come informazioni rilevanti<sup>15</sup>.

Gli *smart contracts* rappresentano un'estremizzazione dell'automazione contrattuale. La gestione dell'intero rapporto contrattuale, dalla conclusione all'esecuzione delle prestazioni ivi dedotte, risulta affidata a un *software*, senza che tra le parti intercorra alcuno scambio di dichiarazioni verbali, né alcun contatto. Torna quanto mai attuale il dibattito dottrinale sul fondamento giuridico di un rapporto negoziale automatizzato e in particolare sugli "scambi senza accordo"<sup>16</sup>.

È noto come il diffondersi di mercati contraddistinti da automatismi e tecnologie informatiche abbia portato la dottrina a sottolineare la crisi della parola e del dialogo, intesi come strumenti per realizzare lo scambio contrattuale, e quindi il declino dell'accordo contrattuale, inteso a propria volta come dialogo linguistico intercorrente fra le parti<sup>17</sup>. Ed è parimenti noto l'acceso scambio di opinioni sul tema, talvolta caratterizzato dall'utilizzo di toni particolarmente critici<sup>18</sup>.

Non è certo questa la sede per prendere posizione nell'ampio dibattito sviluppatosi sul tema degli scambi senza accordo. Si ritiene di poter comunque concordare sul fatto che il linguaggio verbale rappresenti solamente uno dei possibili mezzi impiegabili dall'uomo. La volontà contrattuale, infatti, potrà essere manifestata anche attraverso diversi e nuovi mezzi di comunicazione e in particolare l'accordo potrà essere formato anche grazie all'utilizzo delle nuove tecnologie e all'impiego del linguaggio informatico.

In questa prospettiva si potrà convenire sul fatto che accordo e dialogo non rappresentano una "monade". E questo è reso tanto più evidente ove si guardi, non solo al nostro ordinamento e alle specifiche previsioni di cui agli artt. 1321, 1327 e 1333 c.c.<sup>19</sup>, ma anche, in un orizzonte più ampio, ai principi di diritto europeo dei contratti (*PecL*). Questi concorrono infatti a evidenziare la centralità dell'accordo pur in assenza di dialogo<sup>20</sup>.

---

<sup>15</sup> In questa prospettiva l'algoritmo potrebbe prevedere che un certo numero di azioni venga venduto solamente nel momento in cui il loro valore raggiunga una determinata quotazione. Secondo alcuni in dottrina il meccanismo degli oracoli presenterebbe lo svantaggio di introdurre nel sistema degli *smart contracts* un grado d'incertezza, stante il rischio di manomissioni o disfunzioni delle fonti d'informazione esterne.

<sup>16</sup> Cfr. G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del cyberdiritto?*, in *Contratto e impresa*, 2, 2002, p. 465 ss.; G. FINOCCHIARO, *La conclusione del contratto telematico mediante i "software agents": un falso problema giuridico?*, *ibidem*, p. 55 ss.; D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, *cit.*, pp. 392 ss.; G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2, 2018, pp. 441 ss.

<sup>17</sup> Su tutti, v. N. IRTI, *Scambi senza accordo*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2, 1998, p. 347 ss.

<sup>18</sup> Cfr. G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, I, 1998, pp. 525 cc.; a questi è seguita la replica di N. IRTI, *È vero, ma...* (Replica a Giorgio Oppo), in *Riv. dir. civ.*, I, 1999, pp. 273 ss. Nella discussione è intervenuto anche C.M. BIANCA, *Diritto civile. Il contratto*, II ed., Milano, 2000, al quale ha fatto seguito la nuova replica di N. IRTI, *Lo scambio dei foulards (replica semiseria al prof. Bianca)*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2, 2000, pp. 601 ss.

<sup>19</sup> Prevedendo tali disposizioni – evidenzia A. GEMMA, *L'accordo telematico*, in R. Clarizia (a cura di), *I contratti informatici*, Milanofiori Assago, 2007, p. 255 – il legislatore sostituisce al dialogo l'atto unilaterale reale, negando rilevanza, ai fini del perfezionamento dell'accordo contrattuale, alla risposta dell'oblato. Inoltre, cfr., M. RASKIN, *The law and legality of smart contracts*, *cit.*, p. 322.

<sup>20</sup> Si vedano in particolare gli artt. 2:101 e 2:103 ove il contratto viene identificato con il "sufficient agreement". Ancora, si vedano l'art. 2:204 (secondo cui: "Any form of statement or conduct by the offeree is an acceptance if it indicates assent to the offer") e 2:211 (secondo cui: "The rules in this section apply with appropriate adaptations even though the process of conclusion of a contract cannot be analysed into offer and acceptance").





Ne consegue che anche nell'ipotesi in cui il contratto venga concluso attraverso meccanismi di automazione – come è il caso degli *smart contracts* – si potrà comunque rinvenire l'accordo, quantunque si tratti di accordo privo di dialogo, sia pur ricco di linguaggio<sup>21</sup>. Certo, si porrà poi l'ulteriore problema di individuarne gli elementi costitutivi: dall'identificazione delle parti, alla determinazione del luogo del perfezionamento dell'accordo stesso; dall'imputazione della volontà, all'eventuale configurabilità di vizi del consenso<sup>22</sup>.

Un ulteriore profilo da considerare è rappresentato dall'applicabilità agli *smart contracts* dei requisiti formali richiesti ora *ad substantiam*, ora *ad probationem*. È stato ritenuto in dottrina come l'utilizzo del meccanismo di crittografia a chiave asimmetrica proprio della *blockchain* possa altresì consentire di riconoscere allo *smart contract* il requisito della forma scritta<sup>23</sup>. Nell'ambito del nostro ordinamento uno spunto di riflessione è sicuramente rappresentato dalla recente legge di conversione del Decreto Legge n. 135 del 2018, nella quale è rinvenibile una disposizione dettata in materia di "Tecnologie basate su registri distribuiti e *smart contract*".

Per quanto qui interessa si reputa opportuno sottolineare come tale disposizione ponga in evidenza la circostanza che gli *smart contracts*, previa identificazione informatica dei contraenti e attraverso un processo le cui linee guida dovranno essere fissate dall'Agenzia

---

<sup>21</sup> Nella letteratura nord americana gli *smart contracts* (ovvero contratti che si auto-esegono) sono stati tenuti distinti dai cc.dd. *self-driving contracts* (ovvero contratti in cui ad essere automatizzata è la creazione di clausole contrattuali). A tal riguardo, v., A.J. CASEY, A. NIBLETT, *Self-Driving contracts*, 2017, in <http://ssrn.com>, p. 104; inoltre sul punto, v., I.A. CAGGIANO, *Il Contratto nel mondo digitale*, cit., p.1154-1155. I *self-driving contracts* stanno ricevendo frequente applicazione, per esempio, in ambito finanziario, ove la negoziazione di strumenti finanziari avviene mediante algoritmi, programmati per ottenere il miglior prezzo possibile. Sull'argomento è intervenuta pure una direttiva europea (v. Direttiva 2014/65/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 15 maggio 2014). Anche con riguardo ai *self-driving contracts* s'è posto il problema della configurabilità dell'accordo e della volontà negoziale. In questo caso si assiste all'intervento del *software* addirittura nella definizione e nell'integrazione del contenuto contrattuale. In dottrina è stato evidenziato come il *software* rappresenti solamente il mezzo di trasmissione della volontà contrattuale, volontà che si è invero già formata nella sfera soggettiva delle parti. È stato altresì evidenziato come il contenuto contrattuale sia già stato predeterminato, quantomeno nei suoi aspetti essenziali, dalle parti. Pertanto, la circostanza che il contenuto non sia stato definito in ogni singolo dettaglio non significherebbe che lo stesso sia imprevedibile. In passato si era espressa in questi termini G. FINOCCHIARO, *La conclusione del contratto telematico mediante i "software agents"*, cit., p. 505. Ancora, sul tema, v. A.J. CASEY, A. NIBLETT, *Self-Driving contracts*, pp. 117-118 e spec. p. 118, ove l'impiego degli algoritmi nella determinazione del contenuto contrattuale viene paragonato all'istituto dell'arbitraggio: "In the same way that contracting parties can use arbitration to fill the gaps on price, or peg the price to an external index, parties to a self-driving contract rely on the machine to provide the price at any point in time, depending on context. The machine either arbitrates a pricing standard or provides a complex pricing formula. Either way, a price is ultimately specified. And the same is true for other non-price terms as well". Certo, il discorso sembra invero complicarsi considerata l'esistenza di *software* caratterizzati da capacità cognitive e di interazione, in grado di apprendere in modo autonomo e di prendere decisioni, con una componente di imprevedibilità del loro comportamento. Ecco allora che la medesima autrice sopra citata ritiene che oggi si debba piuttosto parlare di "assunzione del rischio", avendo il contraente "accettato il rischio di concludere il contratto attraverso un dato sistema informatico che utilizza un programma di intelligenza artificiale". Così G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 456.

<sup>22</sup> Si tratta di aspetti sui quali, per ragioni di brevità, non è possibile soffermarsi in questa sede. Sul tema, cfr., G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, cit., pp. 441 ss.

<sup>23</sup> Per ulteriori riferimenti, con particolare riguardo alla disciplina in materia di documento informatico, v. G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, cit., pp. 456-458; L. PAROLA, P. MERATI, G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract*, cit., pp. 686-687.



per l'Italia digitale, potranno assolvere al requisito della forma scritta. Tali *software*, dunque, nel rispetto dei requisiti che verranno delineati dall'AgID consentiranno di porre in essere accordi integranti tale onere formale.

Questo apre naturalmente la strada a innumerevoli opportunità. Fermo infatti il principio di libertà di forma, esistono comunque molte previsioni normative che richiedono la stipulazione del contratto per iscritto. Ebbene, con riferimento a tutte queste ipotesi, ne esce confermata l'idoneità dello *smart contract* ad assolvere all'onere della forma scritta.

Proseguendo nell'analisi, è stato sottolineato come la differenza, rispetto ai “contratti tradizionali”, sia data dal flusso dell'informazione e dall'autonomia di alcuni elementi che risultano sottratti al controllo dei contraenti<sup>24</sup>. Inoltre, mentre i “contratti tradizionali” lasciano aperta la strada a un possibile inadempimento a opera di una delle parti, negli *smart contracts* l'inadempimento non sarebbe più possibile, venendo l'adempimento automatizzato. L'adempimento, come si vedrà nel prosieguo, oltre che “atto dovuto”, viene ora configurandosi anche come “atto automatico”.

Volgendo lo sguardo alle diverse posizioni dottrinali elaborate in tema di natura dell'adempimento, pare che le “teorie non negoziali”, sostenitrici dell'irrelevanza dell'*animus solvendi*, possano così trovare massima espressione proprio con riguardo alla figura dello *smart contract*<sup>25</sup>. Anzi, con riferimento ai contratti intelligenti, si prescinderebbe non solo dall'*animus solvendi*, ma da qualsivoglia sostegno volitivo in capo al debitore. In questa prospettiva, infatti, l'adempimento oltre che giuridicamente, diverrà anche tecnicamente vincolante. Attraverso la tecnologia degli *smart contracts* le clausole contrattuali verranno rese *self-executing*.

**3. L'impatto della tecnologia sul diritto e sulla redazione dei contratti potrebbe rivelarsi dirompente. E questo è vero sia per la vocazione transazionale dei contratti, che per la presenza di clausole, appunto, *self-executing*. Il ricorso agli *smart contracts*, essendo questi caratterizzati dall'automatizzazione dell'esecuzione del contratto, potrebbe consentire, almeno nelle intenzioni, una più efficiente gestione dell'esecuzione del contratto, riducendo al minimo il rischio dell'inadempimento (e quindi del contenzioso), oltre che delle sopravvenienze.**

Nell'orizzonte degli *smart contracts*, come visto, cambia il concetto stesso di adempimento. Se il contratto tradizionale rimane soggetto a incertezza, potendo le parti decidere di non adempiere ove disposte ad affrontare le conseguenze legali del proprio inadempimento, la struttura dello *smart contract* non sembra invece lasciare spazio alla volontaria inosservanza delle clausole contrattuali<sup>26</sup>. Il rigore tecnologico incide sulla libertà dei contraenti

---

<sup>24</sup> Così S. CAPACCIOLI, *Smart Contract: nuovi orizzonti del fintech*, in *Quotidiano Giuridico*, 2016. *Smart contracts* e contratti per così dire tradizionali vengono posti a raffronto da parte di M. KOLVART, M. POOLA, A. RULL, *Smart contracts*, in T. Kerikmäe e A. Rull (a cura di), *The Future of Law and eTechnologies*, Cham, 2016, pp. 133-147.

<sup>25</sup> Per un approfondimento sulle principali teorie elaborate al riguardo, cfr., R. NICOLÒ, voce *Adempimento*, in *Enc. dir.*, I, 1958, p. 554 ss.; nella manualistica, v., F. CARINGELLA, G. DE MARZO, *Manuale di diritto civile*, Vol. 2, Milano, 2008, pp. 268-272 e, sulla natura dell'adempimento, F. RUSCELLO, *Istituzioni di diritto civile*, Bari, 2017, pp. 322-323.

<sup>26</sup> Cfr. L. LESSIG, *The future of ideas: the fate of the commons in a connected world*, New York, 2001, pp. 246 ss.; inoltre, v. P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale*, cit., p. 112, secondo il quale l'accordo inserito in una



(compresa la possibilità di non adempiere), libertà che viene compressa in maniera tale da escludere il comportamento non desiderato e portare inevitabilmente verso quello pattuito. Verrebbero così limitate liti e dispute.

Al contempo, la certezza nella gestione dei rapporti negoziali offerta dagli *smart contracts* è stata letta in chiave funzionale anche alla possibilità di neutralizzare, o quantomeno ridurre, il rischio delle sopravvenienze<sup>27</sup>. Al *software*, cui è affidata l'esecuzione del rapporto contrattuale, potrebbe essere assegnata la gestione delle possibili sopravvenienze, nella misura in cui eventuali futuri accadimenti vengano incorporati nel programma come condizioni al verificarsi dei quali dovrà seguire un dato e inevitabile evento.

In questo modo, peraltro, sarebbe possibile contenere l'insorgenza del contenzioso, sapendo il contraente che al verificarsi di una determinata condizione seguirà necessariamente un dato evento e non potendo contestare l'effettiva esistenza della condizione<sup>28</sup>. L'eventuale obiezione sarà comunque possibile, ma in ogni caso non rappresenterà un impedimento rispetto al verificarsi dell'effetto programmato, essendo questo governato dal programma informatico secondo lo schema *if-then*. Nell'esecuzione automatizzata si viene a creare una situazione simile a quella derivante dalla clausola *solve et repete*, vedendo le parti limitato il proprio margine di valutazione. I contraenti, adottando lo *smart contract*, accetteranno questa modalità di esecuzione, rinunciando agli strumenti di auto-tutela posti a loro disposizione da parte dell'ordinamento.

Gli *smart contracts* appaiono rispondere all'esigenza di certezza e di "calcolabilità" dei rapporti negoziali<sup>29</sup>. Dovranno ritenersi esclusi, rispetto al loro ambito di applicazione, tutti quegli accordi che richiedano per contro una certa flessibilità o discrezionalità.

Senonché la rigidità e il rigore degli *smart contracts*, prerogative di tale strumento informatico, ne potranno al contempo rappresentare una rilevante limitazione. In questa prospettiva è inevitabile, agli occhi del giurista, l'insorgenza di diversi interrogativi: se il contratto viene interpretato dal *software*, il quale matematicamente non potrà sbagliare, l'interpretazione di uno *smart contract* sarà sempre certa e oggettiva? Le parti, una volta che lo *smart contract* venga lanciato nella *blockchain*, potrebbero di comune accordo modificarlo? Che cosa accadrebbe laddove gli *smart contracts* avessero a oggetto prestazioni illecite<sup>30</sup> o comunque non meritevoli di tutela? Potrebbe in questo configurarsi un qualche controllo?

---

*blockchain* non fa affidamento sulla propria vincolatività legale o sulla sanzione prevista a carico della parte inadempiente; è la struttura stessa della *blockchain* a non lasciare spazio alla volontaria violazione delle clausole concordate. Per questi motivi, proprio in virtù dell'elevato grado di certezza offerta dagli *smart contracts*, non vi sarebbe nemmeno l'esigenza che le parti prevedano clausole penali e/o meccanismi di monitoraggio dell'accordo.

<sup>27</sup> Sul tema, v., D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., pp. 398 ss.

<sup>28</sup> Il *software* intelligente, com'è stato ampiamente scritto, rende il contratto auto-eseguibile, non essendo ammesso alcuno spazio di tolleranza. Il verificarsi della condizione sfuggirà a qualsivoglia valutazione e l'effetto rappresenterà l'inevitabile conseguenza della condizione posta. È stato evidenziato – sul punto si rinvia a D. Di Sabato, 2017, p. 400 – come il *robot* non scelga, semplicemente reagisca all'impulso creato dalla condizione.

<sup>29</sup> N. IRTI, *Un diritto incalcolabile*, in *Riv. dir. civ.*, 2015, pp. 10 ss., evidenzia l'importanza della calcolabilità e della gestione dell'imponderabile nell'attività d'impresa.

<sup>30</sup> Cfr., M. RASKIN, *The law and legality of smart contracts*, cit., p. 306, il quale, semplificando al massimo, evidenzia: "One example of a smart contract is the humble vending machine. If the machine is operating properly and money is inserted into the machine, then a contract for sale will be executed automatically. This is a smart contract. Such a contract poses no le-





Si tratta di aspetti sui quali si avrà modo di tornare nel prosieguo, non prima però di evidenziare come le domande sorgano anche laddove si affronti il profilo della responsabilità: che cosa succederebbe laddove uno *smart contract* dovesse contenere istruzioni errate? Ancora, che cosa accadrebbe qualora si verificasse un malfunzionamento nel protocollo informatico? E nel caso in cui dall'automatica esecuzione dello *smart contract* dovessero derivare danni a soggetti terzi? Gli interrogativi potrebbero continuare.

È evidente come quello della responsabilità, contrattuale ed extra-contrattuale, rappresenti un campo di peculiare interesse. Gli *smart contracts* sono espressione dell'intelligenza artificiale. Alla luce del progresso tecnologico e del diffondersi di *software* sempre più sofisticati e capaci di apprendere autonomamente, sembra non ci si possa limitare a una semplice ripartizione della responsabilità tra i diversi soggetti in qualche modo coinvolti nell'utilizzo dello *smart contract*<sup>31</sup>.

In quest'orizzonte, all'interprete s'imporrà sostanzialmente una scelta di fondo tra la possibilità di considerare il *software* uno strumento tecnologico avanzato – ma comunque uno strumento la cui attività rimarrà pur sempre riconducibile all'uomo<sup>32</sup> – ovvero la possibilità (che poteva in passato apparire come fantascientifica) di considerare il *software* come un "soggetto", al quale eventualmente imputare l'attività svolta, nella misura in cui si tratti di algoritmi dotati di capacità cognitive e di apprendimento<sup>33</sup>.

L'interesse per il tema ha peraltro ricevuto un ulteriore riscontro in seguito all'emanazione da parte del Parlamento Europeo della Risoluzione del 16 febbraio 2017, recante raccomandazioni alla Commissione in tema di diritto civile sulla robotica<sup>34</sup>. In tale occasione il Parlamento ha sollecitato la Commissione all'adozione di un intervento normativo volto alla risoluzione dei problemi in tema d'imputazione dell'attività e di responsabilità appunto. Nonostante tale risoluzione riguardi i cc.dd. *smart robots*<sup>35</sup>, e non coinvolga specificamente quelle forme d'intelligenza artificiale non riconducibili a tale definizione perché prive di un "corpo fisico", rappresenta comunque un'occasione di riflessione e un ulteriore

---

*gal problems if the machine were to dispense soda, but legal questions arise if the machine instead dispenses heroin. Should laws be passed to ban vending machines because they can be used to further illegal ends? Or should their use be regulated ex post?*

<sup>31</sup> Cfr. A. MATTHIAS, *The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata*, in *Ethics and Information Technology*, 6, 2004, pp. 181-183 e spec. p. 182, ove si evidenzia la progressiva perdita di controllo sul *software* da parte del suo stesso programmatore.

<sup>32</sup> Optando per tale soluzione si porrebbe semplicemente il problema dell'allocazione e della distribuzione del rischio (per esempio il rischio di malfunzionamento del *software*), di talché l'alea dovrà considerarsi accettata da parte dell'utilizzatore sulla base dei principi di autoresponsabilità e di affidamento. L'utilizzatore, ricorrendone i presupposti, potrà agire nei riguardi di chi abbia prodotto, piuttosto che sviluppato il *software* che si riveli difettoso. Sull'argomento, v. A. SANTOSUOSSO, *Diritto, scienza, nuove tecnologie*, Padova, 2016, p. 321 ss.; in precedenza, cfr., A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO, F. CAROLEO (2012), *Robot e diritto: una prima ricognizione*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 7-8, II, 2012, pp. 494 ss.

<sup>33</sup> Cfr. E. PALMERINI, A. BERTOLINI, *Liability and risk management in robotics*, in R. Schulze e D. Staudenmayer (a cura di), *Digital Revolution: Challenges for Contract Law in Practice*, Baden Baden, 2016, pp. 239 ss.

<sup>34</sup> Il testo della Risoluzione è consultabile in <http://www.europarl.europa.eu>.

<sup>35</sup> Nel tracciare la definizione di *robot* autonomo intelligente, vengono individuate le seguenti caratteristiche: "the capacity to acquire autonomy through sensors and/or by exchanging data with its environment (inter-connectivity) and the analysis of those data; the capacity to learn through experience and interaction; the form of the robot's physical support; the capacity to adapt its behaviour and actions to the environment". In tale definizione non sembrano dunque rientrare gli *smart contracts*, in quanto privi di un supporto fisico.



tassello nel vivace dibattito che si sta sviluppando sull'argomento<sup>36</sup>. È chiaro come quello della responsabilità rappresenti oggi una questione ancora aperta, rispetto alla quale si renderà tuttavia necessario, da parte del giurista, un nuovo e rinnovato approccio<sup>37</sup>.

4. Le suggestioni suscitate dall'impiego di queste nuove tecnologie sembrano spingersi sino al punto di ipotizzare una completa automatizzazione dei rapporti intersoggettivi aventi rilevanza giuridica. Basti evidenziare come sia stato persino immaginato uno “*smart contract* matrimoniale”<sup>38</sup>. Sicuramente ci troviamo dinnanzi a un'idea quantomeno stravagante, oltre che ai limiti dell'antigiuridicità, ma che può comunque ritenersi indicativa della convinzione diffusa fra i sostenitori della “tecnologia *smart*” della sua supposta capacità e utilità di affrancare gli utenti dal ricorso ai professionisti e ai terzi intermediari (quali avvocati<sup>39</sup>, notai<sup>40</sup>, commercialisti, consulenti in genere, ma evidentemente anche dalle autorità religiose<sup>41</sup>).

È indubbio come lo sviluppo delle nuove tecnologie e dell'informatica comporti un mutamento economico, sociologico e forse pure antropologico, ponendo all'attenzione dell'interprete la necessità di un'analisi e di un ripensamento circa il ruolo dei professionisti, quali intermediari culturali. E questo non solo con riferimento agli *smart contracts*. Il rapido diffondersi della tecnologia e la fiducia riposta in essa, infatti, pongono in linea generale l'interrogativo se la stessa possa sostituirsi all'uomo, anche con riferimento ad attività intellettualmente complesse. E questo è vero soprattutto in quei settori in cui va via via sfumando la considerazione dell'apporto umano come valore aggiunto, un contributo invero

---

<sup>36</sup> La Risoluzione, prendendo atto del progresso tecnologico e della circostanza che i *robots* sempre meno possono essere considerati come meri strumenti, pone in luce la necessità di creare una nuova categoria con caratteristiche specifiche. In particolare, con riferimento al profilo della responsabilità, suggerisce la previsione di una responsabilità oggettiva e di un regime di assicurazione obbligatoria, nonché la creazione di un fondo per garantire comunque il risarcimento in assenza di assicurazione. Addirittura il Parlamento invita la Commissione a valutare, nel lungo termine, l'istituzione di uno *status* giuridico e specifico per i *robots* (in modo che quelli più sofisticati possano essere considerati come persone elettroniche responsabili), nonché eventualmente il riconoscimento della personalità elettronica dei *robot* che prendono decisioni autonome o che interagiscono in modo indipendente con terzi.

<sup>37</sup> Per ulteriori approfondimenti, v., A. BERTOLINI, *Insurance and risk management for robotic devices: identifying the problems*, in *Global Jurist*, 2016, pp. 1-24; A. BERTOLINI, P. SALVINI, T. PAGLIAI, A. MORACHIOLI, G. ACERBI, L. TRIESTE, F. CAVALLO, G. TURCHETTI, P. DARIO, *On Robots and Insurance*, in *International Journal of Social Robotics*, 2016, vol. 8, pp. 381-391.

<sup>38</sup> Il 5 novembre 2016 è stato annunciato sul *blog Bitnation* il lancio del progetto *Smart love* ovvero il lancio di un *Blockchain Marriage Contract*. Sul tema, v., A. CARACCILO, *L'amore ai tempi della blockchain*, in *Università degli Studi di Bari, Annali del Dipartimento Jonico*, 2017, pp. 55 ss.

<sup>39</sup> Cfr. D. REMUS, F. LEVY, *Can Robots Be Lawyers? Computers, Lawyers, and the Practice of Law*, 2016, consultabile in <http://ssrn.com>

<sup>40</sup> Cfr. M. NASTRI, *Nuove tecnologie: l'ultima domanda*, in *Notariato*, 2018, pp. 485 ss.; D. RESTUCCIA (2017), *Il notaio nel terzo millennio, tra sharing economy e blockchain*, in *Notariato*, 2017, pp. 53 ss.; G. LAURINI, *Il notariato di domani: identità e innovazione*, in *Notariato*, 2010, pp. 237 ss.

<sup>41</sup> Con riferimento al ruolo dello stato e delle autorità religiose ai fini della celebrazione del matrimonio, i sostenitori del summenzionato progetto ritengono che: “*In legacy marriages, sovereignty over the marriage contract lies with 3rd Party state and/ or religious legacy institutions: making it an arcane and inflexible process. In effect, these entities take control over the freedom of consenting parties to express the nature and social acceptance of their commitment and the risks and rewards they are prepared to share*”. Tali considerazioni sono consultabili in <https://blog.bitnation.co/smart-love/>.



fatto non solo di tecnicità (come per i computer), ma anche di creatività, capacità critica e flessibilità<sup>42</sup>. Si aggiunga come il diffondersi delle piattaforme *p2p* abbia spinto i relativi sostenitori a individuare nelle stesse la massima espressione di quelle teorie iperliberiste che vorrebbero un mercato libero, capace di autoregolarsi, e che sino ad oggi hanno per contro scontato la necessità di prevedere limitazioni e regolamentazioni pubbliche<sup>43</sup>.

Ci si deve però interrogare se la tecnologia possa davvero rappresentare un “demiurgo capace di risolvere tutti i problemi”. E, segnatamente, con riguardo agli *smart contracts* occorre domandarsi se l’adozione di questi strumenti possa effettivamente consentire un superamento dell’intermediazione nelle relazioni *online*, con particolare riguardo al ruolo delle professioni legali.

Sorgono così inevitabili domande: la decentralizzazione e la “disintermediazione” caratterizzanti il sistema degli *smart contracts* e della *blockchain* sono davvero espressione di maggior garanzia per gli utenti? E, poi, l’adozione di tali sistemi eliminerà veramente la necessità di ricorrere a intermediari? O, piuttosto, dovrà comunque ritenersi necessario il ricorso a un professionista che si ponga quale intermediario fidato, al quale assegnare il compito di trasporre la volontà delle parti in codice e di garantirne la conformità all’ordinamento?

5. Gli *smart contracts*, richiedendo la trasposizione dei termini dell’accordo contrattuale in un linguaggio digitale, pongono evidentemente una preliminare questione di comprensibilità e di traducibilità. È indubbio come la maggior parte delle persone non possieda un complesso di competenze informatiche e di programmazione tale da consentire loro di scrivere un accordo in *bit* e di poter successivamente leggere le clausole così predisposte. L’importanza di garantire una corretta traduzione della volontà contrattuale è resa ancor più evidente, ove si consideri che lo *smart contract*, una volta lanciato nella *blockchain*, diverrà imm modificabile.

Ne consegue che la negoziazione e la predisposizione degli *smart contracts* richiederanno necessariamente e prepotentemente la collaborazione e l’intervento di soggetti capaci di scrivere e di leggere algoritmi. In questa prospettiva, lungi dall’eliminare la necessità di ricorrere agli intermediari e ai professionisti in genere, l’inesperienza tecnico-digitale dei contraenti risulterà sortire esattamente l’effetto contrario, reintroducendo l’intermediazione in questo tipo di relazioni (sia pur sotto una diversa veste). Programmatori e ingegneri informatici diverranno così indispensabili, rappresentando un “filtro” tra il linguaggio naturale espresso dalle parti e la sua trasposizione in un linguaggio *smart*<sup>44</sup>.

Tali considerazioni, a dispetto di quanto auspicato dai sostenitori degli *smart contracts*, evidenziano come l’intermediazione non venga comunque meno. Si assiste, piuttosto, a un cambiamento del ruolo dell’intermediario durante il “ciclo di vita del contratto”. Il professionista sarà chiamato a intervenire non più con riferimento alla fase dell’esecuzione

---

<sup>42</sup> In questi termini M. NASTRI, *Nuove tecnologie: l’ultima domanda*, cit., p. 485.

<sup>43</sup> Cfr. L. LESSIG, *Code and other laws of cyberspace*, New York, 1999, pp. 63 ss.; ID, *The future of ideas*, cit., pp. 134 ss.

<sup>44</sup> Cfr. M. MANENTE, *Blockchain: la pretesa di sostituire il notaio*, cit., pp. 217-218.



dell'accordo, bensì con riguardo alla fase di *design* dell'accordo stesso<sup>45</sup>. Questo comporterà però irrimediabilmente che anche i relativi costi si sposteranno dal piano dell'esecuzione, a quello della creazione del contratto digitale.

Al contempo la riproposizione dell'intermediazione nei termini di cui sopra, dalla quale non sembra si possa comunque prescindere, porterà con sé l'inevitabile rischio di minare quella certezza e quella prevedibilità che dovrebbero invece caratterizzare gli *smart contracts*. Questo in considerazione del fatto che programmatori e informatici, in sede di trasposizione dell'accordo contrattuale in *bit*, potrebbero anche non eseguire un'esatta e corretta traduzione della volontà delle parti<sup>46</sup>, conducendo lo *smart contract* a risultati inattesi o comunque diversi rispetto agli intendimenti dei contraenti. Ai programmatori e agli ingegneri informatici, privi di competenze legali, potrebbe inoltre sfuggire la necessità di garantire in sede di *smart contract* l'applicazione di norme di ordine pubblico, piuttosto che di norme predisposte a tutela di alcune categorie "protette" (come per esempio quella dei consumatori<sup>47</sup>).

In particolare, quella letteratura notarile che si è occupata di *smart contracts* e *blockchain*, alla domanda "chi garantisce la correttezza dei dati immessi?", ha appunto risposto il notaio. Nell'orizzonte così delineato, l'innovazione e il progresso non potrebbero comunque prescindere dalla funzione di adeguamento svolta dal notaio, il quale, in un mondo tecnologicamente avanzato, necessiterà di un bagaglio culturale non più solo giuridico, ma anche tecnologico<sup>48</sup>.

È indubbio come la deregolamentazione delle transazioni porti solitamente con sé il rischio di affievolire le garanzie, a svantaggio della sicurezza dei diritti, degli scambi e dei traffici commerciali. In un sistema *peer-to-peer*, quale è quello propugnato dai sostenitori di *blockchain* e *smart contracts*, la mancanza di un soggetto terzo responsabile rappresenta un evidente *vulnus*. In linea generale non sembra potersi prescindere dalle professioni legali e dagli intermediari qualificati. Si tratta, infatti, di figure che potranno continuare a svolgere un ruolo di bilanciamento e di equilibrio delle posizioni contrattuali, rendendo così irrinunciabile il ruolo del professionista legale, quale intermediario fidato. Ci troviamo dinnanzi a una funzione, quella di riequilibrio delle asimmetrie negoziali e informative e di conformità all'ordinamento, che, laddove non venga svolta da un notariato o da un'avvocatura avveduta e al passo con i tempi, rischierà di essere comunque svolta da qualche altro soggetto, facilmente un soggetto imprenditoriale, il quale offrirà minori garanzie di imparzialità, a vantaggio di altri e diversi interessi<sup>49</sup>.

Occorre inoltre considerare che l'introduzione nel rapporto contrattuale di un meccanismo autonomo, sottratto alla volontà delle parti e capace di eseguire l'accordo mecca-

---

<sup>45</sup> Così P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale*, cit., p. 114.

<sup>46</sup> Occorre considerare come alcune locuzioni giuridiche (come per esempio la nozione di buona fede) si sottraggono al rigore informatico e difficilmente potranno essere tradotte in un algoritmo.

<sup>47</sup> Secondo J.A.T. FAIRFIELD, *Smart Contracts, Bitcoin Bots, and Consumer Protection*, in *Washington and Lee Law Review Online*, Vol. 71, n. 2, 2014, pp. 35 ss., gli *smart contracts* potrebbero invece incrementare il livello di tutela dei consumatori, colmando eventuali asimmetrie nelle negoziazioni *online*.

<sup>48</sup> Cfr. C. LICINI, *Il notaio dell'era digitale*, cit., pp. 146 ss.

<sup>49</sup> Tali pericoli vengono evidenziati da M. NASTRI, *Nuove tecnologie: l'ultima domanda*, cit., p. 487. Sulla stessa linea C. LICINI, *Il notaio dell'era digitale*, cit., p. 147, sottolinea come dietro a ogni tecnologia possa celarsi una volontà di egemonia.



camente, può fare dello *smart contract* un pericoloso strumento di astrazione della regolamentazione contrattuale, là dove le specificità delle singole situazioni potrebbero esigere soluzioni diverse secondo le circostanze. Tutto ciò, di là dalla considerazione che, con ogni probabilità, una tale situazione, nella quale alcune fasi del rapporto sfuggono al controllo dei diretti interessati, possa finire per avvantaggiare i poteri forti del mercato, a discapito dei più deboli.

Prefigurare uno scenario nel quale i contratti possano “magicamente” autoeseguirsi appare discutibile (e forse pure semplicistico) anche da un altro punto di vista. La rigidità e la decentralizzazione – che degli *smart contracts* e della *blockchain* dovrebbero essere un punto di forza – ove portate al loro estremo sembrano tuttavia porre ulteriori pericoli<sup>50</sup>. Sussiste, infatti, il rischio di configurare un “ecosistema *online*” autoreferenziale, sottratto a qualsivoglia sindacato esterno, ancorché si tratti di intervento legittimo in quanto finalizzato alla correzione di disfunzioni e alla salvaguardia delle norme imperative di un ordinamento.

L’irreversibilità dei rapporti automatizzati, inoltre, sembrerebbe precludere alle parti di ricorrere a strumenti di autotutela a fronte di accordi illegittimi, viziati o comunque iniqui. È quindi giocoforza interrogarsi sulla legittimità di un sistema in cui venga escluso a priori la possibilità di ricorrere a strumenti di correzione nelle ipotesi di disfunzioni dell’accordo. Ci si chiede, in altre parole, se l’automazione, la prevedibilità e l’efficienza siano valori che possano spingersi sino al punto di giustificare una drastica riduzione della possibilità di qualsiasi correzione post-negoziale dell’accordo.

È indubbio come sia sottesa a tali considerazioni un’esigenza di governabilità e di controllabilità degli accordi conclusi con la tecnologia *smart*. I vantaggi dell’automazione non potranno che scontrarsi con l’esigenza di giustiziabilità dell’accordo da parte di corti e arbitri. Alla decentralizzazione farà da contraltare la contestuale necessità di garantire un controllo esterno sulle istruzioni formalizzate in uno *smart contract*. Ecco allora che dal bilanciamento di questi due formanti potrà dipendere anche la futura diffusione e l’effettivo successo degli *smart contracts*.

**6.** Non vi è dubbio che gli *smart contracts* e la tecnologia della *blockchain* racchiudano un potenziale innovativo, forse non ancora completamente esplorato, visti i numerosi interrogativi ancora esistenti.

I benefici di tali strumenti possono essere individuati in una maggior efficienza del regolamento contrattuale, in ragione della disintermediazione, della semplificazione delle fasi di negoziazione e di adempimento dell’accordo, della prevedibilità e della riduzione del contenzioso.

Al contempo si è tentato di evidenziare alcuni limiti degli *smart contracts*, limiti dovuti proprio alle loro stesse caratteristiche strutturali. E questo è vero anzitutto in considerazione del linguaggio (informatico) utilizzato, un linguaggio incomprensibile e inaccessibile ai più. Una consapevole interazione con gli *smart contracts* non potrà che supporre il ricorso a figure professionali capaci di tradurre in un codice la volontà negoziale delle parti. Lungi

---

<sup>50</sup> Si aggiunga che lo schema *if-then* non sembra conciliarsi con l’adozione di architetture contrattuali complesse (in quanto caratterizzate da una pluralità di parti, contenenti termini ovvero condizioni sospensive o risolutive etc.).





dal superare totalmente il ricorso agli intermediari, l'impiego di tali figure, anzi, porterà con sé una serie di costi che ridurranno l'incentivo economico prospettato dai sostenitori degli *smart contracts*. Il quadro si complicherà ulteriormente ove si considerino i rischi connessi alla configurazione degli *smart contracts* come strumenti refrattari a qualsivoglia forma di sindacato esterno, così da far dubitare della stessa legittimità di tali strumenti. Sono, infatti, assolutamente visibili i problemi di governabilità.

Ebbene, agli occhi di chi scrive, pare evidente l'impossibilità di ipotizzare un totale superamento del ruolo e della funzione dell'intermediario e del professionista legale (sia esso avvocato, notaio o consulente). Sicuramente non si potranno sottovalutare l'utilità e le potenzialità di queste nuove tecnologie. La sfida per i diversi professionisti e intermediari qualificati sarà però quella di rendersi partecipi dell'evoluzione in atto, facendo in modo che le nuove tecnologie non segnino contestualmente la fine del proprio ruolo e della propria funzione. Si renderà necessario, da parte di tali professionisti, un adeguamento alla società del domani, continuando a offrire, nella gestione dei rapporti contrattuali, supporto, protezione e sicurezza.

In tale visione prospettica si potrà dunque parlare di *legaltech*, quale nuova frontiera delle professioni giuridiche. Un orizzonte nel quale sarà ragionevole immaginare il progressivo diffondersi, accanto agli *smart contracts*, anche di professionisti dotati, non solo di competenze giuridiche, ma pure tecnologiche. Il rinnovamento culturale richiederà così, da parte dei professionisti di volta in volta coinvolti, un allargamento delle proprie materie di competenza, estendendole pure al settore informatico. In questo modo gli *smart contracts*, espressione dell'intelligenza artificiale, ben potranno essere considerati uno strumento a disposizione dell'intelligenza umana, anziché un suo surrogato.

In definitiva, è evidente come l'impatto della tecnologia sulla società e sull'economia sia prepotente ed è parimenti indubbio come le cc.dd. *disruptive technologies* siano portatrici di grandi possibilità. Il dirompente diffondersi dell'innovazione nella nostra quotidianità, comporterà anche un contestuale cambiamento nel modo di comunicare, relazionarsi e lavorare. In questo quadro, il diritto non potrà certo impedire la diffusione delle nuove tecnologie, ma dovrà comunque disciplinarne gli sviluppi, non rinunciando al proprio ruolo di elemento regolatore della società e del mercato. A quest'ultimo proposito sembrano potersi richiamare le parole, quanto mai attuali, di un illustre esponente della nostra dottrina secondo cui “*l'affermazione di un mercato senza diritto è una contraddizione, come lo è il diritto senza economia*”<sup>51</sup>.

---

<sup>51</sup> D. MESSINETTI, *La manualistica e le nozioni fondamentali del diritto*, in *Riv. dir. cin.*, 5, 2002, p. 650; sulla stessa linea, cfr. F. RUSCELLO, *Istituzioni di diritto civile*, pp. 7 ss.