



## MASSIMILIANO MARLETTA

### ***Blockchain* e buona fede: riuscirà la tecnologia a sostituire la fiducia?**

Il contributo esamina in profondità la complessa relazione tra *smart contracts* e principio di buona fede, che rappresenta un cardine fondamentale del diritto contrattuale tradizionale. Gli *smart contracts*, con le loro caratteristiche distintive di automazione, immutabilità e decentralizzazione, offrono significativi vantaggi in termini di efficienza e rapidità nell'esecuzione delle obbligazioni contrattuali. Tuttavia, queste innovazioni tecnologiche sollevano questioni critiche riguardanti la loro capacità di adeguarsi a circostanze impreviste e di rispettare gli obblighi di cooperazione e lealtà tra le parti coinvolte. Il contributo analizza se e come il principio di buona fede, che è consolidato nel diritto civile italiano e riconosciuto anche nei Principi Unidroit, possa essere applicato in modo efficace ai contratti digitali. A tal fine, vengono proposte soluzioni innovative, come l'inserimento di clausole di *hardship* automatizzate, che potrebbero garantire una maggiore flessibilità e protezione per le parti. Inoltre, viene approfondito il ruolo cruciale della trasparenza e degli obblighi informativi all'interno del contesto degli *smart contracts*, evidenziando le sfide che questi strumenti pongono alla fiducia reciproca tra le parti. L'obiettivo finale di questo lavoro è fornire un quadro critico e costruttivo per l'evoluzione della contrattualistica digitale, promuovendo un dialogo tra innovazione tecnologica e principi giuridici tradizionali.

*Smart contracts – Buona fede – Equilibrio contrattuale – Automazione – Trasparenza*

### **Blockchain and good faith principle: will technology be able to replace trust?**

This paper examines in depth the complex relationship between smart contracts and the principle of good faith, which represents a fundamental cornerstone of traditional contract law. Smart contracts, with their distinctive characteristics of automation, immutability, and decentralization, offer significant advantages in terms of efficiency and speed in the execution of contractual obligations. However, these technological innovations raise critical questions regarding their ability to adapt to unforeseen circumstances and to uphold the obligations of cooperation and loyalty among the parties involved. The paper analyzes whether and how the principle of good faith, which is established in Italian civil law and also recognized in the Unidroit Principles, can be effectively applied to digital contracts. To this end, innovative solutions are proposed, such as the inclusion of automated hardship clauses, which could ensure greater flexibility and protection for the parties. Furthermore, the crucial role of transparency and informational obligations within the context of smart contracts is explored, highlighting the challenges these tools pose to mutual trust among the parties. The ultimate goal of this work is to provide a critical and constructive framework for the evolution of digital contracting, promoting a dialogue between technological innovation and traditional legal principles.

*Smart contracts – Good faith – Contractual equilibrium – Automation – Transparency*

L'Autore è dottorando in Analisi economica del diritto presso l'Università di Catania, Dipartimento di Economia e commercio e visiting PhD scholar presso l'Istituto di Diritto ed economia di Amburgo

**SOMMARIO:** 1. Introduzione. – 2. *Smart contracts*: profili strutturali e funzionali. – 3. La portata del canone di buona fede nel diritto tradizionale. – 4. La buona fede nell'ambito degli *smart contracts*: possibili conflitti e soluzioni. – 5. La Regolazione Europea: implicazioni delle lacune sulla buona fede nei contratti *smart*. – 6. Riflessioni conclusive: verso una nuova era della contrattualistica.

## 1. Introduzione

Ogni contributo scientifico che miri a indagare l'impatto della rivoluzione digitale sul panorama giuridico finisce con l'affrontare, ad un certo punto della trattazione, una questione fondamentale scandita dal seguente interrogativo: "Bisognerebbe allineare il diritto all'innovazione tecnologica o, viceversa, l'impiego di quest'ultima dovrebbe essere allineato al diritto vigente?".

Tale interrogativo fa da sfondo anche al tema che ci si propone di esaminare, ossia quello riferibile ai rapporti tra *smart contracts* e principio di buona fede.

Assunta l'esistenza di questa dicotomia tra il diritto vigente ed i profili di innovazione tecnologica, essa si rivela appunto cruciale nell'ambito degli *smart contracts*, consistenti in contratti auto-esecutivi che operano su sistemi di *blockchain*<sup>1</sup>.

Se, per un verso, essi tendono a soddisfare irrinunciabili istanze di efficienza e trasparenza<sup>2</sup>, dall'altro, sollevano un ampio ordine di problemi

di complessa risoluzione. A questo proposito, giova rammentare che la letteratura di riferimento si è perlopiù soffermata circa gli effetti da essi riverberati sulla "anatomia fondamentale" dell'istituto contrattuale, ossia sugli elementi essenziali di cui all'articolo 1325 del codice civile<sup>3</sup>.

I caratteri di rigidità ed immutabilità insiti nei meccanismi di programmazione di detto sistema automatizzato pongono sfide uniche anche con riferimento all'applicazione del principio di buona fede, il quale impone un contegno leale e corretto tra le parti<sup>4</sup>.

Nella tradizione giuridica di diritto continentale, il principio di buona fede gioca un ruolo di primo ordine nel garantire che i contraenti si comportino, conformemente al canone solidaristico di cui all'articolo 2 della Costituzione, in modo equo e responsabile lungo tutto l'arco della vicenda contrattuale, partendo dalla fase delle trattative sino a giungere alla conclusione del programma negoziale<sup>5</sup>. Tuttavia, la natura automatica degli *smart contracts* postula che tali principi

1. La *blockchain* consiste in un registro digitale atto a salvare dati in modo sicuro. Ciò avviene in forza del fatto che i dati sono organizzati in blocchi tra loro collegati e dunque non sono suscettibili di modifica.

2. BRANDSTÄTTER-SCHULTE-CITO-BORKOWSKI 2020.

3. In particolare, la letteratura giuridica di riferimento sul tema ha affrontato svariate volte la questione inerente alla forma e all'accordo, enfatizzando come questi concetti presentino delle declinazioni peculiari nel contesto dei contratti digitali insuscettibili di essere compresi a pieno se analizzati con la lente del diritto tradizionale.

4. HEWA-YLIANTTILA-LIYANAGE 2021.

5. L'elaborazione dottrinale in materia di buona fede rappresenta la manifestazione più tangibile dell'applicazione del principio solidaristico nell'ambito del diritto privato. Ciò in base all'assunto per il quale il buon funzionamento dei mercati non può che essere implementato attraverso una dimensione altruistica che connoti le relazioni tra le parti.

debbano essere ripensati e reinterpretati<sup>6</sup>. Si tratta di rinvenire – se possibile – l'esistenza di una soluzione che permetta di coniugare due universi ontologicamente opposti: da un lato, quello della “culpa in contrahendo”, congegnato dal legislatore in relazione a un ideale scenario di rilevante, per non dire pervasiva, relazione umana; dall'altro, quello dei contratti automatizzati, privi di un sostrato relazionale, che lasciano uno spazio assai ridotto, se non del tutto nullo, alla discrezionalità ed all'interpretazione.

Tramite una riflessione critica ed un approfondimento delle implicazioni normative e pratiche, si mira a delineare un quadro che consenta di rispondere a interrogativi cruciali concernenti il futuro della contrattualistica nell'era digitale.

## 2. *Smart contracts*: profili strutturali e funzionali

Gli *smart contracts* costituiscono un'innovazione significativa e dall'impatto progressivamente crescente nel campo del diritto e dell'economia. La letteratura tradizionale è concorde nel definirli quali programmi informatici che eseguono automaticamente le clausole di un contratto, basandosi su condizioni predefinite<sup>7</sup>.

I tratti strutturali che li connotano sono dati dall'automazione, dall'immutabilità e dalla decentralizzazione.

Quanto al primo profilo, esso si giustifica in relazione al fatto che essi eseguono immediatamente le clausole contrattuali al verificarsi di determinati eventi senza la necessità di ricorrere a intermediari e riducendo, pertanto, i costi di transazione<sup>8</sup>. Si tratta di un requisito che ha fortemente esaltato la vocazione efficientistica di detto istituto, consentendo una più agile allocazione

delle risorse. Atteso che, fisiologicamente, il contratto dovrebbe fungere da strumento atto a spostare le risorse verso usi maggiormente valutati (e dunque da un soggetto che valuti meno una determinata risorsa ad uno che la valuti di più), la prospettiva di un procedimento più snello dovrebbe assurgere a stimolante incentivo per la conclusione di accordi che altrimenti avrebbero luogo più difficilmente o che non avrebbero luogo completamente<sup>9</sup>.

Il tratto dell'immutabilità lo si spiega in ragione dell'immodificabilità del contratto: a partire dal momento in cui esso è stato implementato sulla *blockchain*, non può subire modifiche senza il consenso della totalità delle parti. Si tratta di uno dei caratteri maggiormente problematici, atteso che dalla rigidità del contratto potrebbero derivare dei conflitti tra i contraenti in punto di gestione delle sopravvenienze<sup>10</sup>.

Il terzo profilo strutturale (la decentralizzazione), dal tenore più strettamente ingegneristico, attiene alla “distribuzione del controllo”. Esso è un principio operativo mediante il quale il controllo, la gestione e la governance del sistema sono distribuiti su più nodi, anziché in un singolo ente o autorità centrale<sup>11</sup>. In termini più semplici, il potere e la responsabilità del sistema vengono distribuiti tra tutti i partecipanti. La finalità associatavi è quella di garantire la resistenza e la piena trasparenza del sistema: poiché i dati e le operazioni non vengono centralizzate in un singolo punto, un malfunzionamento in un nodo non compromette l'intera rete. Tuttavia – rovescio della medaglia – vi è da segnalare che l'assenza di un'autorità centrale complica la risoluzione di eventuali controversie, i cui meccanismi compositivi vengono demandati alle

6. DE FILIPPI-WRIGHT 2018.

7. SZABO 1997.

8. Quello dei costi di transazione è problema comune alla scienza giuridica ed economica. Tuttavia, il diverso approccio seguito ha portato talvolta a conclusioni opposte: da un lato, gli economisti, più attenti ai profili di efficienza economica, hanno guardato con maggior favore all'impiego di detti strumenti; dall'altro, i giuristi hanno palesato una certa diffidenza in relazione alle implicazioni giuridiche sottese.

9. WANG-YUAN-WANG et al. 2018.

10. Peraltro, questo carattere di inflessibilità in punto di gestione delle sopravvenienze finirebbe col rendere meramente apparente la duttilità di tale strumento.

11. WERBACH 2018.

parti per il tramite di meccanismi da integrare nel contratto stesso<sup>12</sup>.

Dalla disamina di tali tratti emerge *ictu oculi* l'esistenza di profonde differenze rispetto ai contratti tradizionali. Esse investono, per così dire, aspetti di macroscopica rilevanza nella dinamica della vicenda e dell'istituto contrattuale, dalla struttura, alle modalità di adempimento, alle modalità di risoluzione dei conflitti<sup>13</sup>. In particolare, malgrado la fisionomia degli *smart contracts* assicuri efficienza e rapidità nelle transazioni, essa contribuisce a creare un "ambiente" nel quale il principio della buona fede potrebbe non essere osservato a pieno.

In concreto, la programmazione rigida rappresenta un significativo ostacolo per le parti laddove vi sia l'esigenza di gestire le sopravvenienze, potendosi conseguentemente profilare una situazione patologica ove le parti rimangano vincolate ad un negozio che non riflette più le loro intenzioni originali<sup>14</sup>.

Dinnanzi a tali scenari, diviene essenziale interrogarsi su come (e se) la buona fede possa essere mantenuta. L'intrinseca inflessibilità di tali strumenti, teoricamente, secondo taluni, dovrebbe essere colmata da una oculata previsione delle parti circa le contingenze che potrebbero verificarsi lungo la relazione contrattuale, inoculando all'interno dell'accordo medesimo un "ordinamento sezionale", alla stregua del modello del contratto-normativo<sup>15</sup>, peraltro non ignoto al nostro sistema giuridico.

Tuttavia, la questione non risulta essere di così semplice risoluzione. A questo proposito, rimane di estrema attualità l'insegnamento fornitoci da

Piero Calamandrei: "Per quanto cerchi di essere completo e coprire tutti gli spazi vuoti, l'ordinamento giuridico è paragonabile alla mano che tenti di toccare il polso. Per quanto vi si avvicini, non ci riuscirà mai"<sup>16</sup>.

### 3. La portata del canone di buona fede nel diritto tradizionale

Come noto, il principio di buona fede è comune a vari rami del diritto. Ciò si spiega in relazione all'assunto per cui esso funge da modello comportamentale a cui ogni relazione giuridica deve conformarsi: non solo, dunque, le parti che negoziano in sede di trattativa, ma anche l'amministrazione ed il cittadino durante l'espletarsi del procedimento amministrativo<sup>17</sup> ed i soggetti portatori di interessi opposti nel processo.

Ferma questa consapevolezza, in questa sede si intende porre la lente nell'ambito del diritto civile, ove tale principio ha trovato una significativa elaborazione dottrinale e giurisprudenziale.

A livello normativo, il principio di buona fede è formalmente riconosciuto nell'articolo 1375 del codice civile, ai cui sensi è previsto che "Il contratto deve essere eseguito secondo buona fede".

Si tratta, come può agevolmente constatarsi, di una clausola generale<sup>18</sup>, la cui determinazione in punto di significato ha abbisognato di una forte opera di implementazione giudiziale.

Come fatto notare da accurata dottrina, tale principio ha subito nel corso dei decenni delle profonde rivisitazioni, legate alla necessità di riportarne la portata alla crescente complessità delle transazioni economiche, in guisa da soddisfare

12. Secondo taluni, le difficoltà nella gestione delle controversie potrebbe condurre a un comportamento collaborativo tra le parti nell'ottica del comune interesse a non dare luogo all'insorgenza di liti. Esso opererebbe alla stregua di un deterrente che finirebbe col favorire una cooperazione ancora più marcata tra le parti contraenti, specialmente nei casi in cui il contratto digitale difetti di una clausola compromissoria.

13. CERRATO 2019.

14. SAVELYEV 2017.

15. Il riferimento al modello del contratto normativo non è complesso da cogliere: atteso che gli *smart contracts* sono per natura rigidi ed automatizzati, si rende di conseguenza necessaria la profilazione di un "quadro normativo" che regoli fasi future ed eventuali nell'esecuzione del programma negoziale.

16. CALAMANDREI 2008.

17. L'applicabilità del canone di buona fede nell'ambito del diritto amministrativo si spiega in ragione del fatto che attraverso l'instaurazione del procedimento viene a configurarsi tra amministrazione e cittadino un "contatto sociale qualificato".

18. NICOLUSSI-PORTONERA 2023.

il canone costituzionale di solidarietà (il quale, da lungo tempo, ha conosciuto numerose applicazioni nel campo del diritto contrattuale). In particolare, la necessità di fronteggiare fallimenti del mercato quali asimmetrie informative<sup>19</sup> e posizioni di disparità sotto il profilo della forza contrattuale ha condotto ad un significativo ampliamento della sua area di significato. Volendo ripercorrere brevemente, ma in modo (auspicabilmente) efficace le tappe di un lunghissimo e assai complesso processo evolutivo, si darà contezza delle “tre stagioni” che hanno interessato il ciclo vitale di detto principio.

A partire dalla codificazione del 1942 e nei tre decenni appena successivi, la buona fede è stata concepita restrittivamente<sup>20</sup>: essa si limitava a rappresentare un principio guida per il comportamento delle parti, avente l'intento di favorire la cooperazione e la trasparenza nel corso delle trattative e nell'esecuzione delle obbligazioni. Tuttavia, a livello pratico, la violazione di obblighi precontrattuali non veniva sanzionata e quindi la di tutela era pressoché del tutto ineffettiva<sup>21</sup>.

Ciò lo si poteva spiegare in ragione della complessità dei rapporti tra giuspositivismo, codificazione ed ascesa del liberismo, avendo ciò generato un restringimento dell'influenza della buona fede sui sistemi giuridici dell'epoca. In particolare, nel nostro ordinamento giuridico, l'affermarsi delle concezioni soggettivistiche nella teoria del negozio giuridico, fondate sul dogma della volontà, portò all'emersione di un orientamento volto a ridurre il ruolo della regola della buona fede.

Un approccio diverso rispetto alla portata della buona fede lo si è registrato a partire dal momento in cui ha cominciato ad avere luogo quel processo di rilettura del codice civile alla luce dei canoni costituzionali, in ragione dell'esaltazione dell'assunto solidaristico fissato dall'articolo 2 della Legge Fondamentale.

A partire dagli anni Ottanta e Novanta, si è assistito al consolidamento del concetto di buona fede integrativa.

Questo approccio ha messo in evidenza la necessità di un'interpretazione più dinamica della buona fede, sottolineando l'importanza della collaborazione tra le parti e il rispetto delle aspettative reciproche<sup>22</sup>. Si tratta di un mutamento radicale nell'interpretazione di siffatto principio, il quale, da clausola meramente valutativa, assurge a clausola immediatamente precettiva, con funzione integrativa del rapporto obbligatorio, fonte di obbligazioni strumentali all'adempimento, sia dal lato del debitore che da quello del creditore.

Durante questa fase, è emersa l'idea che la buona fede non dovesse limitarsi al momento della conclusione del contratto, ma dovesse permeare tutte le fasi della relazione contrattuale.

Gli operatori economici e i giuristi hanno iniziato a riconoscere che il principio di buona fede poteva e doveva essere utilizzato per risolvere le controversie legate all'esecuzione dei contratti, promuovendo un ambiente di fiducia e cooperazione<sup>23</sup>.

Questo sviluppo ha portato a un'importante evoluzione della giurisprudenza, con decisioni che hanno sottolineato l'obbligo delle parti di comportarsi lealmente e di non adottare atteggiamenti opportunistici. I tribunali hanno iniziato a interpretare le clausole contrattuali in modo tale da riflettere non solo il testo del contratto, ma anche le intenzioni delle parti, cercando di preservare l'equilibrio e la giustizia nelle relazioni contrattuali.

Negli ultimi anni, a fronte dell'emersione di nuove tecnologie e modelli di business, il concetto di buona fede ha subito un'ulteriore trasformazione, dando vita a quella che possiamo definire buona fede creativa<sup>24</sup>. Questo nuovo approccio riflette la necessità di adattarsi a un contesto commerciale in rapido cambiamento, dove le circostanze

19. Tale estensione della portata del canone di buona fede è seguita alla crisi del paradigma pan-liberistico.

20. SCOLARO-ZANNINI QUIRINI 2020.

21. Non a torto, la dottrina dell'epoca era concorde nel definire siffatta norma come un “precetto senza sanzione”.

22. MARLETTA-MASTROIANNI 2024.

23. ALPA 2001.

24. La nota teoria del contatto sociale qualificato (parimenti nota come teoria degli “obblighi di protezione senza prestazione”) trae la propria giustificazione dogmatica proprio dalla concezione creativa della buona fede.

possono mutare velocemente e le parti sono chiamate a rispondere in modo flessibile e innovativo<sup>25</sup>.

La buona fede creativa non si limita a garantire il corretto adempimento delle obbligazioni dedotte in contratto o comunque afferenti alla vicenda contrattuale, ma crea nuove obbligazioni, invitando le parti a collaborare attivamente per modificare o integrare i contratti in base a eventi imprevisi o che compromettano significativamente i fondamentali risultati attesi dalle parti e sottesi alla stipula dell'accordo medesimo.

#### 4. La buona fede nell'ambito degli *smart contracts*: possibili conflitti e soluzioni

Nel contesto degli *smart contracts*, la questione della buona fede si fa sfaccettata e complessa, in ragione delle peculiarità connaturate a detti strumenti automatizzati<sup>26</sup>. La buona fede, come principio cardine del diritto contrattuale, assume un significato che deve necessariamente essere reinterpretato o, se vogliamo, calato in uno scenario ove le interazioni umane sono mediate dalla tecnologia, e dove l'automazione può ridurre o eliminare la discrezionalità delle parti.

Come già fatto presente, la buona fede si è sviluppata in un contesto di relazioni umane ove sia l'applicazione che l'interpretazione del contratto erano del tutto influenzate dalla comunicazione nonché dalla cooperazione tra le parti. Giova ricordare che siffatto profilo è stato esaltato dalla concezione integrativa, prima, e creativa poi, dello stesso principio: entrambe le concezioni, infatti, evidenziano l'indispensabilità di un costante contegno comunicativo e cooperativo tra le parti, sia in condizioni di fisiologia che in situazioni di crisi e incertezza della vicenda contrattuale. Tuttavia,

con l'avvento degli *smart contracts*, questo modello è stato messo alla prova.

La questione centrale attiene all'adattamento del canone di buona fede alle peculiarità degli *smart contracts*, i quali, sebbene possano offrire degli indubbi vantaggi in punto di efficienza, introducono anche rigidità nel loro funzionamento.

Uno degli aspetti critici è la capacità di questi contratti di affrontare le variazioni delle circostanze che potrebbero influenzare il loro adempimento. In particolare, eventi imprevisi possono causare un'alterazione dell'equilibrio contrattuale.

Invero, il problema delle sopravvenienze ha investito anche il diritto comune, attesa l'insufficienza del rimedio della risoluzione per eccessiva onerosità, la cui applicazione resta confinata ad una casistica abbastanza eccezionale<sup>27</sup>.

Facendo leva sul canone di buona fede, il quale impone alle parti, entro i limiti di un sacrificio non eccessivamente dispendioso, di considerare anche gli interessi altrui, la giurisprudenza italiana ha giudicato con favore, in quanto atte a proteggere interessi meritevoli di tutela, le clausole di *hardship*<sup>28</sup>.

Dette clausole non sono espressamente previste nel codice civile italiano e trovano il loro referente normativo nella Convenzione di Vienna del 1980 sulla vendita internazionale dei beni<sup>29</sup>.

Tuttavia, il loro impiego, invalso in via di prassi, ha conosciuto una progressiva diffusione in ragione della duttilità dell'istituto. Trattasi di disposizioni contrattuali che consentono la rinegoziazione dei termini di un contratto quando eventi imprevedibili e non imputabili alle parti alterano significativamente l'equilibrio economico originario, rendendo l'adempimento eccessivamente oneroso per una di esse<sup>30</sup>. Pur non comportando l'impossibilità della prestazione, siffatte clausole sono

25. NATALINI 2011.

26. RASKIN 2017.

27. Il regime normativo della risoluzione per eccessiva onerosità sopravvenuta può infatti invocarsi esclusivamente a fronte di eventi straordinari e imprevedibili.

28. BIANCA 2011.

29. Essa ha un ambito di copertura soggettivo e oggettivo limitato, in quanto si applica esclusivamente alle vendite internazionali di beni tra le parti che hanno sede in Stati aderenti alla Convenzione medesima. Tali disposizioni di diritto internazionale particolare non si applicano, tuttavia, a vendite di beni per uso personale, beni immobili, titoli o servizi.

30. Tuttavia, a differenza di quanto previsto in ordine alla risoluzione per eccessiva onerosità, non è necessario che l'evento sia connotato dal crisma della straordinarietà.

finalizzate alla conservazione della continuità contrattuale tramite un adattamento delle condizioni, promuovendo la cooperazione tra le parti e prevenendo la risoluzione immediata del contratto<sup>31</sup>.

Spostando l'attenzione agli *smart contracts*, ci si chiede se l'uso di queste clausole possa rappresentare una soluzione idonea a preservare l'equilibrio contrattuale nel caso di sopravvenienze e rendere effettivo il principio della buona fede e di cooperazione tra le parti<sup>32</sup>.

La rigidità scaturente dalla loro esecuzione automatica e vincolata al codice programmato potrebbe infatti essere attenuata attraverso l'inserimento di meccanismi contrattuali che consentano l'attivazione di clausole di *hardship* in determinate condizioni. L'estensibilità di queste clausole potrebbe essere implementata tramite sistemi di *trigger* automatici: se un certo evento o cambiamento di circostanze, previamente definito, si verifica, lo *smart contract* potrebbe attivare un protocollo di rinegoziazione o sospendere temporaneamente l'esecuzione delle obbligazioni<sup>33</sup>.

Per esempio, uno *smart contract* potrebbe essere programmato per monitorare determinati indicatori economici o giuridici, come le variazioni significative nei tassi di cambio o nel livello dei prezzi<sup>34</sup>. Se il valore di tali indicatori superasse una soglia prestabilita, il contratto attiverebbe automaticamente la clausola di *hardship*, sospendendo le obbligazioni dedotte fintantoché le parti non abbiano raggiunto un nuovo accordo. Questo tipo di estensibilità permette agli *smart contracts* di adattarsi a scenari imprevedibili senza compromettere l'equità delle relazioni contrattuali.

Tuttavia, per quanto un qualche ottimismo al riguardo possa senza dubbio dirsi fondato, tale problema non sarebbe di così agevole risoluzione. Ciò in quanto l'applicazione delle clausole di

*hardship* negli *smart contracts* non si esaurisce in una mera operazione di programmazione tecnica. Esistono anche questioni giuridiche delicate, come la definizione esatta di ciò che costituisce una circostanza di *hardship* e come tale circostanza debba essere gestita a livello pratico. È fondamentale che le parti contrattuali anticipino non solo gli eventi che potrebbero attivare la clausola, ma anche le modalità con cui il contratto si adatterà a tali eventi. Questo potrebbe includere, per esempio, una procedura automatizzata di risoluzione delle controversie o l'impiego di terze parti fidate per determinare se le condizioni di *hardship* siano effettivamente soddisfatte.

In ogni caso, laddove la valutazione circa la bontà dell'estensione di tali clausole si esaurisca positivamente, diverrebbe indispensabile congenere *smart contracts* assai più sofisticati, i quali vadano ben oltre la semplice automazione delle prestazioni.

Sebbene, sotto il profilo pratico, la questione dei rapporti tra contratti digitali ed articolo 1375 del codice civile investa specialmente il problema delle sopravvenienze, altri ordini di problemi si pongono sul piano della trasparenza e degli obblighi informativi<sup>35</sup>.

Quanto alla trasparenza, essa rappresenta un concetto primariamente rilevante in un contesto nel quale non di rado la fiducia tra le parti è spesso messa alla prova da dinamiche economiche complesse ed asimmetrie informative<sup>36</sup>.

Per un verso, gli *smart contracts*, attraverso il loro funzionamento basato su *blockchain*, assicurano una maggiore chiarezza operativa, permettendo a tutte le parti di avere accesso alle medesime informazioni riguardanti il contratto.

Dall'altro, questa declinazione della trasparenza potrebbe rivelarsi ambivalente se non

31. Si tratterebbe di una significativa applicazione, nel solco della continuità rispetto al diritto comune, del principio della conservazione del contratto.

32. TEUBNER 2000.

33. VENTURELLI 2017.

34. BARTOLETTI-POMPIANU 2017.

35. Il complesso rapporto tra trasparenza e strumenti digitali o di intelligenza artificiale è un tema che ha interessato non solo il diritto privato, ma anche il ramo amministrativo. In letteratura, il dibattito sul punto è stato alimentato in relazione all'impiego di procedure algoritmiche nell'ambito del procedimento.

36. PIATTI 2016.

accompagnata da un'adeguata comprensibilità, finendo dunque paradossalmente con il rinnegare sé stessa<sup>37</sup>.

La *blockchain*, pur essendo un mezzo potentemente democratizzante nel senso sopra specificato, presenta una barriera linguistica e culturale significativa. I contratti *smart* sono scritti in linguaggi di programmazione specifici, come *Solidity*, il che può risultare inaccessibile a coloro che non possiedono competenze tecniche adeguate. Ciò implica che, malgrado l'informazione sia tecnicamente accessibile, il suo significato possa rimanere oscuro per gran parte degli utenti e di converso totalmente non intellegibile.

Inoltre, laddove una delle parti avesse una maggiore familiarità con il codice, essa potrebbe sfruttare questa situazione a proprio vantaggio, creando un contesto di potenziale speculazione o manipolazione. Riecheggia a gran voce un insegnamento tradizionale e più volte ribadito dalla giurisprudenza di legittimità: la trasparenza non è solo una questione di visibilità delle informazioni, ma anche di comprensione, intellegibilità e interpretazione. La necessità di garantire una trasparenza effettiva sottende l'esigenza di standardizzare e semplificare il linguaggio utilizzato nei contratti, affinché tutte le parti possano comprenderne il contenuto senza necessitare di esperti esterni. Solo così si possono evitare malintesi che possono compromettere la buona fede tra le parti.

In aggiunta, la questione della trasparenza si intreccia con le vulnerabilità intrinseche della tecnologia *blockchain*. Sebbene la decentralizzazione rappresenti un vantaggio in termini di sicurezza, non esiste una garanzia assoluta avverso le frodi informatiche o i malfunzionamenti del sistema. La scoperta di bug nel codice o attacchi informatici rappresentano rischi concreti che possono compromettere l'affidabilità di un contratto. Inoltre, l'immutabilità, che è uno dei punti di forza degli *smart contracts*, diventa un'arma a doppio taglio: se il codice originale contiene errori o ambiguità, una volta attuato il contratto, le parti sono vincolate a condizioni che potrebbero non riflettere le loro intenzioni originarie.

Ciò porta a considerare la necessità di meccanismi di revisione e auditing del codice, per garantire che ogni clausola sia chiara, comprensibile e coerente con le aspettative delle parti<sup>38</sup>. In sintesi, la trasparenza nei meccanismi degli *smart contracts* non deve essere intesa come un mero accesso alle informazioni, ma come un processo che richiede chiarezza e comprensione reciproca. Solo così si può garantire una reale osservanza del principio di buona fede.

Spostando infine la focale sugli obblighi informativi, ci si interroga in particolare sull'effettiva portata di siffatto obbligo in un contesto contrassegnato dalla difficoltà di comunicazione tra le parti e da enorme complessità tecnica<sup>39</sup>.

Nel contesto dei contratti automatizzati, la difficoltà principale risiede nel fatto che l'obbligo di informazione non si limita alla mera comunicazione di dati, ma deve estendersi alla comprensione del funzionamento del contratto stesso. Se una delle parti non ha accesso a informazioni chiave o, peggio, non è in grado di comprendere il funzionamento del codice che regola il contratto, il rischio di entrare in una relazione contrattuale squilibrata aumenta notevolmente. La parte meno informata potrebbe trovarsi a fronteggiare rischi che non aveva previsto, potendo comportare la violazione del principio di buona fede. È imperativo, pertanto, che tutte le parti siano educate e informate riguardo alle tecnologie utilizzate, nonché ai diritti e agli obblighi che ne derivano.

Inoltre, la questione si complica ulteriormente quando si considerano le clausole di esclusione della responsabilità o le limitazioni di adempimento. Queste clausole, se non comunicate e comprese adeguatamente, possono avere un impatto devastante sui diritti delle parti coinvolte.

La loro introduzione in un contratto *smart* potrebbe avvenire in modo così sottile da sfuggire all'attenzione di una delle parti, minando la fiducia e la buona fede necessarie per una relazione contrattuale sana. Pertanto, la responsabilità di garantire che tutte le informazioni siano chiaramente comunicate e comprese ricade non solo sulla parte più esperta, ma deve essere un impegno condiviso.

37. JANSSEN-PATTI 2020.

38. GAETA-AULINO-TROISI 2023.

39. TOSI 2010.

Infine, è essenziale che gli operatori del settore, i giuristi e i programmatori lavorino insieme per sviluppare soluzioni che possano migliorare l'obbligo di informazione e promuovere un approccio collaborativo<sup>40</sup>. Ciò potrebbe includere la creazione di guide pratiche, l'utilizzo di linguaggi più accessibili per il codice e l'implementazione di meccanismi di feedback che consentano alle parti di chiarire i propri dubbi prima della finalizzazione del contratto.

In questa ottica, la cooperazione tra esperti di diritto e tecnici diventa cruciale per garantire che l'obbligo di informazione non si risolva in una mera dimensione formale<sup>41</sup>, ma che assurga ad elemento essenziale per la realizzazione di contratti giusti ed equi. La mancata osservanza di tale obbligo potrebbe, infatti, condurre a conseguenze legali significative, come la nullità del negozio o il risarcimento dei danni, conducendo ad uno scenario di patologia della vicenda contrattuale.

## 5. La regolazione europea: implicazioni delle lacune sulla buona fede nei contratti *Smart*

Volgendo lo sguardo al diritto dell'Unione europea, può rammentarsi di come la questione inerente ai rapporti tra contratti digitali e buona fede non sia stata adeguatamente affrontata a livello normativo<sup>42</sup>.

Malgrado il legislatore comunitario abbia perpetuamente promosso l'innovazione digitale, non ha al contempo fornito una compiuta disciplina in merito agli *smart contracts* nel contesto dei principi del diritto civile tradizionale, come la buona fede<sup>43</sup>.

Tale lacuna normativa genera tensioni significative, specie alla luce della necessità di garantire

obiettivi di primo ordine quali l'equilibrio contrattuale e la cooperazione tra le parti contraenti.

A livello di regolamentazione vigente, le fonti di riferimento sono rappresentate dal *Digital Markets Act* e dal *Digital Services Act*<sup>44</sup>, i quali si limitano a stabilire norme generalissime e di portata meramente programmatica in ordine alla trasparenza dei servizi digitali, senza affrontare direttamente le problematiche legate alla governance ed all'esecuzione dei contratti automatizzati.

Inoltre, può farsi richiamo della Direttiva 2019/770, la quale disciplina i contratti di fornitura di contenuti digitali<sup>45</sup>. Tuttavia, essa non si presta ad essere un adeguato riferimento in tema di *smart contracts* poiché non tiene debitamente conto delle specificità degli stessi rispetto al tipo contrattuale che mira a regolamentare, lasciando totalmente indefinito il problema relativo all'osservanza del canone di buona fede.

In particolare, siffatta direttiva pone la lente esclusivamente sui contratti di fornitura dei servizi digitali, i quali presentano una struttura assai più basilica rispetto agli *smart contracts*. Di conseguenza difettano strumenti idonei ad affrontare i problemi sottesi alla rigidità, all'informazione asimmetrica e alla rinegoziazione automatizzata. Inoltre, la direttiva è silente in merito all'individuazione di meccanismi di *enforcement*, non prevedendosi né un'autorità centrale, né un meccanismo di risoluzione interno al sistema.

Ciò rende particolarmente complessa la gestione delle transazioni transfrontaliere, ove la diversità normative tra Stati membri può portare ad interpretazioni diverse su questioni cruciali<sup>46</sup>.

Alla luce del quadro delineato, emerge che, così come strutturata attualmente, la regolamentazione europea non è in grado di garantire un'efficace

40. Ciò esalta la dimensione necessariamente multidisciplinare di tale tematica tanto sotto il profilo teorico quanto sul versante pratico.

41. VESTOSO 2021.

42. La normativa europea è strutturata sotto il profilo dei contenuti non dissimilmente da quella interna: essa riconosce all'interno dei Principi Unidroit la buona fede, ma non prevede un apparato disciplinare che consenta di declinare detto canone nell'ambito dei contratti digitali.

43. ADDANTE 2017.

44. IBÁÑEZ COLOMO 2021.

45. CAPILLI 2023.

46. TOSI 2021.

applicazione del principio di buona fede nel contesto degli *smart contracts*.

Allo scopo di colmare dette lacune, si presenta come indispensabile e fortemente auspicato un intervento normativo che armonizzi l'impiego degli *smart contracts* con i principi del diritto contrattuale europeo, prevedendo meccanismi di rinegoziazione automatica e di *enforcement* specifici al fine di garantire una sostanziale tutela delle parti coinvolte.

In mancanza di un'adeguata regolamentazione, si prospetta il rischio che siffatti strumenti riducano la protezione giuridica dei contraenti, trasformandosi così in mezzi distorsivi generatori di inefficienze<sup>47</sup>.

## 6. Riflessioni conclusive: verso una nuova era della contrattualistica

In conclusione, l'analisi della relazione tra gli *smart contracts* e il principio di buona fede rivela non solo la necessità di un'interpretazione giuridica innovativa, ma anche un ripensamento profondo delle modalità contrattuali tradizionali. L'emergere delle tecnologie *blockchain* e degli *smart contracts* ha sfidato le nozioni consolidate di obbligazioni contrattuali, richiedendo un aggiornamento delle normative esistenti e l'inclusione di strumenti giuridici capaci di rispondere alle esigenze di flessibilità, adattamento e resilienza in contesti economici sempre più complessi e dinamici<sup>48</sup>.

L'inserimento di clausole di *hardship* negli *smart contracts* si colloca al centro di questa evoluzione. Tali clausole non possono essere considerate semplici appendici contrattuali, ma piuttosto strumenti essenziali per garantire che le parti contrattuali possano affrontare in modo equo le incertezze e le contingenze del mercato. La capacità di adattarsi a situazioni impreviste è cruciale per preservare la buona fede, elemento fondamentale per il mantenimento di relazioni contrattuali armoniose e durature. Essa deve essere interpretata non solo come un dovere di lealtà e correttezza, ma anche come un principio dinamico che si evolve con le circostanze, permettendo alle parti di trovare soluzioni che rispettino gli equilibri economici inizialmente pattuiti.

Tuttavia, l'implementazione di tali clausole all'interno degli *smart contracts* presenta sfide significative. È fondamentale sviluppare un framework normativo chiaro e articolato, in grado di affrontare le questioni di responsabilità e di interpretazione giuridica che sorgono in questo nuovo contesto. La trasparenza nei processi decisionali e la chiara definizione di ruoli e responsabilità in caso di malfunzionamento degli *smart contracts* diventeranno aspetti cruciali per la fiducia degli utenti e l'adozione di queste tecnologie nel mondo degli affari<sup>49</sup>. Un quadro normativo ben definito non solo favorirà la stabilità delle relazioni commerciali, ma garantirà anche che le parti possano contare su un meccanismo di risoluzione delle controversie efficace e giusto.

Inoltre, la continua evoluzione delle tecnologie *blockchain* e degli *smart contracts* richiede un dialogo attivo e costruttivo tra giuristi, tecnologi e parti coinvolte. Solo attraverso una collaborazione fruttuosa e un approccio multidisciplinare sarà possibile sviluppare soluzioni che siano sia tecnicamente solide sia giuridicamente valide.

Questo non solo promuoverà l'innovazione, ma garantirà anche che i diritti e gli interessi delle parti siano rispettati e protetti. L'integrazione di esperienze e competenze diverse potrà dare vita a strumenti giuridici che riflettano le reali esigenze del mercato, incrementando la fiducia nel sistema contrattuale digitale.

Infine, il futuro della contrattualistica digitale è promettente, ma richiede una riflessione costante e un adattamento delle normative esistenti. L'equilibrio tra innovazione e protezione dei diritti fondamentali dovrà essere mantenuto affinché gli *smart contracts* possano realmente contribuire a un sistema economico più efficiente e giusto.

In questa prospettiva, la buona fede non deve essere vista come un principio statico, ma come un valore dinamico che evolve in simbiosi con le nuove forme di contratto, garantendo che la giustizia e l'equilibrio rimangano al centro delle relazioni commerciali nel XXI secolo.

Pertanto, è cruciale che le istituzioni, le organizzazioni e i professionisti del diritto si impegnino a

47. Ciò dimostra che il binomio digitalizzazione-efficienza ha senso solamente laddove le tecnologie siano accuratamente congegnate.

48. GIANCASPRO 2017.

49. TAHERDOOST 2023.

costruire un ecosistema giuridico che abbracci le potenzialità offerte dagli *smart contracts*, promuovendo al contempo una cultura della legalità e della responsabilità<sup>50</sup>. Solo in questo modo si potrà garantire un utilizzo equo e sostenibile di queste tecnologie, assicurando che i benefici siano distribuiti in modo equo tra tutte le parti coinvolte e contribuendo così a una crescita economica inclusiva e sostenibile.

## Riferimenti bibliografici

- A. ADDANTE (a cura di) (2017), *Tutela del consumatore nei contratti telematici e nuove frontiere del diritto europeo della vendita*, Cedam, 2017
- G. ALPA (2001), *Appunti sulla buona fede integrativa nella prospettiva storica e del commercio internazionale*, in “I contratti”, 2001, n. 7
- M. BARTOLETTI, L. POMPIANU (2017), *An Empirical Analysis of Smart Contracts: Platforms, Applications, and Design Patterns*, in M. Brenner, K. Rohloff, J. Bonneau et al. (eds.), “Financial Cryptography and Data Security - FC 2017 International Workshops, WAHC, BITCOIN, VOTING, WTSC, and TA, Revised Selected Papers 21”, Springer, 2017
- M.R. BIANCA (2011), *Alcune riflessioni sul concetto di meritevolezza degli interessi*, in “Rivista di diritto civile”, vol. 57, 2011, n. 6
- T. BRANDSTÄTTER, S. SCHULTE, J. CITO, M. BORKOWSKI (2020), *Characterizing Efficiency Optimizations in Solidity Smart Contracts*, in “2020 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain)”, IEEE, 2020
- P. CALAMANDREI (2008), *Fede nel diritto*, a cura di Silvia Calamandrei, Laterza, 2008
- G. CAPILLI (2023), *Le modifiche e l'aggiornamento del contenuto digitale e dei servizi digitali nella disciplina di attuazione delle direttive (UE) 770 e 771 del 2019*, in “MediaLaws”, 2023, n. 1
- S.A. CERRATO (2019), *Contratti tradizionali, diritto dei contratti e smart contract*, in R. Battaglini, M.T. Giordano (a cura di), “Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche”, Giuffrè, 2019
- P. DE FILIPPI, A. WRIGHT (2018), *Blockchain and the Law. The Rule of Code*, Harvard University Press, 2018
- M.C. GAETA, L. AULINO, E. TROISI (2023), *The Possible Relationship Between Law and Ethics in the Context of Artificial Intelligence Regulation*, in “HUMANA.MENTE Journal of Philosophical Studies”, vol. 16, 2023, n. 44
- M. GIANCASPRO (2017), *Is a ‘Smart Contract’ Really a Smart Idea? Insights from a Legal Perspective*, in “Computer Law & Security Review”, vol. 33, 2017, n. 6
- T. HEWA, M. YLIANTTILA, M. LIYANAGE (2021), *Survey on blockchain-based smart contracts: Applications, opportunities, and challenges*, in “Journal of Network and Computer Applications”, vol. 177, 2021
- P. IBÁÑEZ COLOMO (2021), *The draft Digital Markets Act: A legal and institutional analysis*, in “Journal of European Competition Law & Practice”, vol. 12, 2021, n. 7
- A.U. JANSSEN, F.P. PATTI (2020), *Demistificare gli smart contracts*, in “Osservatorio del diritto civile e commerciale”, 2020, n. 1
- M. MARLETTA, F. MASTROIANNI (2024), *Balancing individual will and social benefit: a study of contract regulation*, in “Amministrativ@mente”, 2024, n. 3

50. SKLAROFF 2017.

- V. NATALINI (2011), *Il collegamento contrattuale, buona fede ed equilibrio tra i contratti*, in AMS Institutional Doctoral Theses Repository, 2011
- A. NICOLUSSI, G. PORTONERA (2023), *Buona fede e correttezza nel rapporto obbligatorio*, in R. Alessi, G. Grisi, A. Nicolussi, G. Portonera, “Le obbligazioni”, vol. IV - Trattato del Diritto Privato - Tomo I, Giappichelli, 2023
- L. PIATTI (2016), *Dal codice civile al codice binario: blockchains e smart contracts*, in “Cyberspazio e diritto”, 2016, n. 3
- M. RASKIN (2017), *The Law and Legality of Smart Contracts*, in “Georgetown Law Technology Review”, vol. 1, 2017, n. 2
- A. SAVELYEV (2017), *Contract law 2.0: “Smart” contracts as the beginning of the end of classic contract law*, in “Information & Communications Technology Law”, vol. 26, 2017, n. 2
- F. SCOLARO, M.L. ZANNINI QUIRINI (2020), *Gli aspetti eticizzanti della clausola di buona fede nella Relazione al Codice civile del 1942*, in “Sapienza Legal Papers”, vol. 7, 2020
- J.M. SKLAROFF (2017), *Smart contracts and the cost of inflexibility*, in “University of Pennsylvania Law Review”, vol. 166, 2017, n. 1
- N. SZABO (1997), *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, in “First monday”, vol. 2, 1997, n. 9
- H. TAHERDOOST (2023), *Smart contracts in blockchain technology: A critical review*, in “Information”, vol. 14, 2023, n. 2
- G. TEUBNER (2000), *Contracting worlds: the many autonomies of private law*, in “Social & Legal Studies”, vol. 9, 2000, n. 3
- E. TOSI (2021), *Diritto privato delle nuove tecnologie digitali. Riservatezza, contratti, responsabilità tra persona e mercato*, Giuffrè, 2021
- E. TOSI (2010), *Contratti informatici, telematici e virtuali. Nuove forme e procedimenti formativi*, Giuffrè, 2010
- A. VENTURELLI (2017), *Clausola di “hardship”*, in M. Confortini (a cura di), “Clausole negoziali. Profili teorici e applicativi di clausole tipiche e atipiche”, Utet Giuridica, 2017
- M. VESTOSO (2021), *Diritto e tecnologia: una riflessione critica sui contenuti di un rapporto in continua evoluzione*, in “Teoria e Critica della Regolazione Sociale”, vol. 2, 2021, n. 23
- S. WANG, Y. YUAN, X. WANG et al. (2018), *An Overview of Smart Contract: Architecture, Applications, and Future Trends*, in “IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV)”, IEEE, 2018
- K. WERBACH (2018), *Trust, but verify: Why the blockchain needs the law*, in “Berkeley Technology Law Journal”, vol. 33, 2018, n. 2