



QUESTIONI GIURIDICHE SULL'UTILIZZO DEGLI SMART CONTRACTS, IN PARTICOLARE, NELLA CONTRATTAZIONE BUSINESS TO CONSUMERS

Il presente lavoro propone un'analisi teorica dello smart contract. Segnatamente, si prefigge l'obiettivo di condurre un'indagine esaustiva riguardo l'utilizzo dei contratti intelligenti e delle tecnologie di registro distribuito (DLT) nell'ambito della contrattazione Business-to-consumer. Attraverso un'accurata revisione della letteratura pertinente, vengono analizzate le soluzioni tecniche precedentemente proposte, ponendo in risalto le relative limitazioni e criticità.

di **Luigi D'angelo**

IUS/01 - DIRITTO PRIVATO

Estratto dal n. 6/2024 - ISSN 2532-9871

Direttore responsabile

Alessio Giaquinto

Publicato, Lunedì 10 Giugno 2024



Abstract ENG

This paper proposes a theoretical analysis of smart contracts. Specifically, it aims to conduct a comprehensive investigation into the use of smart contracts and distributed ledger technologies (DLT) in business-to-consumer contracting. Through a thorough review of the relevant literature, previously proposed technical solutions are analysed, highlighting their limitations and criticalities.

Sommario: 1. Premessa; 2. Quando gli smart contracts si comportano come dumb contracts; 3. La natura giuridica dei contratti intelligenti; 4. Smart contract nella contrattazione business to consumer; 5. Conclusioni.

1. Premessa

Esistono vocaboli che segnano un periodo storico e riflettono le consuetudini, i pensieri e le abitudini caratteristiche di quell'epoca; nel contesto attuale, in cui la tecnologia domina il panorama, il nostro modo di vivere è guidato da tutto ciò che è definito "smart": dai telefoni alle televisioni, dalle case alle automobili, fino ai negozi, siamo immersi in una realtà "connessa" " grazie a reti ad altissima velocità, popolate da programmi e applicazioni in grado di semplificare operazioni complesse, dematerializzare attività, interagire con l'uomo e, ormai realisticamente di apprendere".^[1]

Grazie ai più recenti sviluppi tecnologici come l'internet delle cose (IoT)^[2], l'intelligenza artificiale, la tecnologia blockchain e l'analisi dei dati di vasta portata (big data), il contesto economico e produttivo sta subendo un profondo processo di trasformazione, che impone agli studiosi di adattarsi inevitabilmente^[3].

Ci stiamo dirigendo verso una realtà sempre più pervasa dalla robotizzazione e caratterizzata da una rapidità senza precedenti, in cui le macchine sono in grado di operare in modo intelligente, fino a raggiungere una sorta di emulazione della mente umana, nonché di sostituire un notevole numero di attività che tradizionalmente erano ritenute prerogativa esclusiva degli "esseri umani"^[4].

In concomitanza con il processo evolutivo menzionato, è emerso da diversi decenni un cambiamento significativo anche nel "campo" della contrattazione^[5]. Di fatti, l'attività contrattuale ha ormai "abbandonato" i territori delimitati dal legislatore del 42', per traslocare nel cd. cyberspazio^[6], ossia nell'ambiente virtuale, dove i vari utenti navigano e interagiscono^[7].

Negli ultimi anni, a seguito della scoperta e della diffusione della tecnologia blockchain^[8], l'interesse dei giuristi e non solo, si è sempre più focalizzato sugli smart contracts. Alla luce di quanto sopra esposto, risulta senza dubbio interessante approfondire l'evoluzione del contratto^[9].

Quest'ultimo, come detto, sebbene gli articoli del Codice civile che ne governano le disposizioni siano rimasti praticamente "invariati", ha avuto una metamorfosi significativa, transitando dall'essere "analogico" ad "informatico"^[10] e, ad oggi, si sostiene persino che l'accordo stipulato da due o più parti per costituire, regolare o concludere un rapporto giuridico patrimoniale sarebbe, addirittura, "intelligente"^[11].

Sulla base di tali premesse, il presente studio si propone di condurre un'analisi sul fenomeno degli smart contracts nell'attuale contesto giuridico.

Nella fase iniziale della ricerca, si dedica particolare attenzione all'esame delle definizioni degli smart contracts (par.2), procedendo poi all'analisi del loro funzionamento pratico (par. 2-3) e all'indagine sulla loro natura giuridica (paragrafo 3). Un'attenzione particolare sarà riservata all'utilizzo dei contratti intelligenti e delle tecnologie di registro distribuito (DLT) nell'ambito della contrattazione business-to-consumer (par. 4): in un'epoca caratterizzata da un rapido sviluppo tecnologico, è essenziale garantire un'adeguata protezione dei consumatori e il rispetto dei loro diritti. L'obiettivo principale è di superare la mera esposizione teorica, esaminando anche gli effetti pratici di tali strumenti innovativi e individuare le sfide e le opportunità che essi presentano per il diritto contemporaneo.

2. Quando gli "smart contract" si comportano come "dumb contracts"

Gli smart contracts costituiscono, senza alcun dubbio, un fenomeno di straordinaria rilevanza pratica, che ha già determinato un notevole volume di contributi scientifici^[12]. Coniati per la prima volta dal crittografo Nick Szabo negli anni '90^[13] del secolo scorso, rappresentano "un programma per elaboratore che, grazie all'utilizzo di un codice scritto in linguaggio informatico, articola, verifica ed esegue automaticamente quanto stabilito da chi lo ha programmato"^[14]. Si basano su una logica computazionale, comunemente espressa come "if this/ then that" (se questo, allora quello), che mira a garantire, da un lato, l'autoesecuzione^[15] dei termini contrattuali e, dall'altro, l'attivazione di rimedi automatizzati in caso di inadempimento^[16]. La traduzione letterale di "smart contract" è "contratto intelligente"^[17].

Tuttavia, anziché definirsi come un "contratto intelligente", sarebbe più appropriato

etichettarlo come un contratto limitato o, come indicato dalla dottrina giuridica, un "contratto stupido"^[18].

Ciò è dovuto al suo *modus operandi* basato sul principio "if this- than that", che ricorda la logica dei diagrammi di flusso^[19]. Questo tipo di contratto manca della capacità di adattarsi a eventi imprevisti e imprevedibili^[20], risultando carente nella flessibilità tipica dei contratti tradizionali che consentono alle parti di gestire il rapporto anche durante l'esecuzione^[21].

Come è stato evidenziato, non tutte le clausole presenti in un contratto tradizionale troverebbero collocazione in uno smart contract; si pensi, a titolo esemplificativo, alle clausole di buona fede e correttezza, le quali traggono origine da concetti etici e valori morali inapplicabili alle logiche algoritmiche, e quindi incompatibili con la trasposizione in un supporto informatico tramite un linguaggio codificato^[22].

Va, infatti, osservato che nel nostro ordinamento l'art. 1375 c.c. impone alle parti di eseguire il contratto secondo buona fede.

Sul punto, la Corte di Cassazione^[23], analizzando e interpretando questa disposizione, ha affermato più volte che, in determinate circostanze, anche un'esecuzione perfettamente conforme alla lettera del contratto (come nel caso dell'esecuzione automatica dello smart contract) potrebbe configurarsi, nei fatti, come un inadempimento in quanto contrastante con il canone generale della buona fede.^[24]

Ciò premesso, nel contesto attuale, quando si fa riferimento agli smart contracts, si tende principalmente a considerare quelli eseguiti all'interno dei nodi di una Blockchain^[25]. Tuttavia, è stato osservato che non sono strettamente legati alla Blockchain^[26] né sono obbligati a operare esclusivamente su registri distribuiti^[27].

Ciò nonostante, non vi è alcun dubbio che solo i contratti intelligenti inseriti in una piattaforma decentralizzata possono garantire un'applicazione quasi automatica e inalterabile delle obbligazioni che vi sono contenute, sfruttando appieno le caratteristiche tipiche di decentralizzazione, trasparenza e sicurezza che contraddistinguono questa tecnologia^[28].

3. La natura giuridica dei contratti intelligenti

La locuzione "smart contract" risulta allettante e stimolante, tuttavia, è indubbio che, considerando le caratteristiche di questo accordo informatico auto eseguibile, possa

risultare ambigua agli esperti del settore e dare luogo a prospettive illusorie^[29]. La dottrina che inizialmente si è interessata a questo fenomeno ha ragionato sulla possibilità di determinare se, dal punto di vista giuridico, gli smart contracts possano essere legittimamente qualificati come autentici contratti ai sensi dell'articolo 1372 del Codice civile, oppure se debbano essere considerati come meri atti di esecuzione informatica e automatizzata di un accordo^[30].

Nel corso del tempo, sono emersi diversi approcci riguardo alla natura giuridica degli smart contracts. Da un lato, c'è chi li considera meri strumenti per l'esecuzione di un accordo^[31], dall'altro, vi sono coloro che li qualificano come veri e propri contratti^[32], anche se dotati di una loro specifica "governance"^[33].

Una minoranza della dottrina, invece, li qualifica come "paracontratti"^[34].

Infine, c'è chi li considera come un istituto slegato dalle logiche giuridiche, riconducendoli esclusivamente al contesto informatico-tecnologico come un sistema autonomo^[35].

Indubbiamente, la vasta portata di questo fenomeno, capace di abbracciare una molteplicità di ipotesi, sia di natura contrattuale che extra, profondamente eterogenee tra loro, rende estremamente complesso qualsiasi forma di trattazione unitaria e ostacola inequivocabilmente ogni tentativo di inquadramento sistematico della fattispecie^[36].

Come è stato efficacemente osservato, può risultare utile discernere all'interno dello smart contract due profili distinti: uno detto "smart code"^[37], consistente nella parte tecnica (programma informatico), e l'altro denominato "smart legal contract"^[38], che costituisce l'effettivo accordo operante sulla tecnologia blockchain e al quale si attribuisce significato ed efficacia negoziale^[39].

In altre parole, la distinzione tra lo smart contract e il legal smart contract risiede nel fatto che il codice informatico viene impiegato rispettivamente come "strumento di esecuzione"^[40] di un contratto già stipulato o come "strumento costitutivo"^[41] di un contratto^[42].

Nel primo senso, che più si avvicina alle intenzioni del suo ideatore, lo smart contract non assume la forma di un contratto propriamente inteso, ma funge, piuttosto, come mezzo per l'esecuzione dell'accordo precedentemente perfezionatosi^[43].

Venendo alla seconda ipotesi, si allude all'accordo che due o più parti raggiungono, e ai sensi del quale lo stesso accordo va implementato mediante codice scritto in linguaggio

informatico.

È pur vero, e non si può non concordare con le osservazioni mosse da attenta dottrina, che allo stato dell'arte, l'unico esempio di smart legal contract sia quello di un contratto stipulato tra due conoscitori del codice binario che redigono un contratto servendosi di tale «linguaggio»^[44].

Ciò detto, la definizione attribuita agli smart contracts dal legislatore italiano sembra inclinare verso la loro natura non negoziale, conformemente all'orientamento espresso dal loro ideatore^[45].

Di fatti, alla luce del secondo comma dell'articolo 8-ter del Decreto Semplificazioni 2018, il contratto intelligente viene definito 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 stesso"^[46].

Lo smart contract sarebbe, quindi, essenzialmente una particolare modalità di esecuzione contrattuale, senza ulteriori implicazioni^[47].

4. Smart contract nella contrattazione B2C

“Il vento del cambiamento sta soffiando anche fra i consumatori e la tecnologia è il motore di una serie di novità”^[48].

Invero, un'ampia gamma di strumenti tecnologici, specificamente di natura digitale, si pongono come una risorsa proficua per salvaguardare i diritti dei consumatori.

Vale la pena menzionare, nell'ambito del trasporto aereo, la possibilità per quest'ultimi di effettuare una rapida verifica dei requisiti necessari per beneficiare di misure risarcitorie, nonché di accedere ai dati relativi al volo.

Un ulteriore esempio di rilievo riguarda la recente normativa italiana che sottolinea l'utilizzo delle tecnologie informatiche al fine di gestire in modo efficiente il processo civile, specialmente nelle controversie di massa^[49].

Senza dubbio, le varie possibilità offerte dalla tecnologia per colmare il divario tra i diritti dei consumatori e la loro effettiva tutela richiedono un'attenta osservazione dell'evoluzione di queste innovazioni e un esame ponderato per valutare se, e fino a che

punto, possono armonizzarsi con gli obiettivi dei contraenti più deboli.

Ciò premesso, secondo proiezioni future il principale ambito di applicazione degli smart contracts sarà, appunto, costituito dai contratti business-to-consumer^[50].

Come è stato detto, l'automatizzazione completa delle prestazioni e l'aspirazione a rendere il contratto esente da controllo giudiziale hanno generato legittime apprensioni in merito alla tutela dei diritti dei consumatori^[51].

D'altronde, se il consumatore comunemente ha scarse possibilità di influenzare il contenuto di un contratto tradizionale, risulta ancor più arduo immaginare che possa esercitare un controllo sul funzionamento di un codice informatico^[52].

Pertanto, risulta estremamente complesso prevedere quali saranno le implicazioni degli smart contracts sui consumatori; tuttavia, è possibile rinvenire alcuni primi approcci dottrinali.

Allo stato dell'arte, gli addetti ai lavori manifestano sia notevoli entusiasmi che apprensioni allarmanti riguardo all'impiego dei contratti intelligenti e delle tecnologie sottostanti nelle relazioni B2C.

Ciò premesso, una parte della dottrina ritiene che gli smart contracts non dovrebbero rientrare nell'ambito di applicazione delle norme relative al diritto dei consumatori^[53]. Una tale interpretazione comporterebbe conseguenze significative per la protezione di quest'ultimi poiché non verrebbero applicate le disposizioni a favore del contraente debole, come quelle riguardanti gli obblighi informativi o il diritto di recesso. Tuttavia, tale tesi manifesta la stessa solidità di un castello di sabbia; non sembra, di fatti, potersi dubitare dell'applicabilità del diritto imperativo dei consumatori^[54].

In modo particolare, come rilevato da Autorevole dottrina, dovendo gli smart contracts conformarsi scrupolosamente al diritto dei consumatori dell'Unione Europea e alle normative vigenti negli Stati membri, emergerebbe un'interessante prospettiva: questa innovativa tecnologia potrebbe persino costituire un baluardo più solido per la protezione degli stessi^[55].

Sicché, la peculiare natura binaria, che assicura l'esecuzione automatica delle prestazioni contrattuali, offrirebbe la possibilità di automatizzare l'applicazione di norme imperative del diritto dei consumatori. ^[56]

Altri Autori, esaminando la tematica da un diverso punto di vista, ritengono che i termini criptici che caratterizzano gli smart contracts^[57], potrebbero sfuggire alla comprensione del consumatore medio, oscurandone così la "trasparenza" richiesta dalla normativa^[58].

Parimenti, l'esecuzione automatica, sebbene riduca il rischio di frodi e inadempienze, priva però il consumatore della facoltà di sospendere l'esecuzione in presenza di condizioni inique o contratti frutto di pratiche sleali.

L'attuazione dei contratti, inoltre, in virtù della loro (presunta) irreversibilità, potrebbe rendere più arduo l'esercizio del diritto di recesso e di altri rimedi previsti dalla disciplina a tutela dei consumatori. Come agevolmente si evince, persistono ancora incertezze riguardanti l'applicabilità delle normative di rilievo nel diritto dei consumatori agli smart contracts.

Si è, peraltro, dibattuto sulla compatibilità della direttiva in tema di clausole abusive (Direttiva 93/13/CEE): alcuni autori hanno sostenuto che tale direttiva non sarebbe compatibile con la contrattazione smart poiché, in forza dell'art. 1, par. 1, essa sembrerebbe circoscrivere il suo campo d'applicazione alle "clausole abusive" espresse in forma testuale, una circostanza che potrebbe risultare incompatibile con il "sistema algoritmico".^[59]

Tuttavia, questa asserzione incontra una fervida opposizione, poiché la direttiva non impone alcun divieto riguardante il controllo delle clausole basato esclusivamente sulla loro prescrizione testuale e, di conseguenza, un'interpretazione restrittiva sarebbe eccessiva e non rispecchierebbe l'intento della direttiva stessa^[60].

In virtù delle argomentazioni sin qui esposte, si può pervenire alla conclusione che gli smart contracts non risultano esentati dalla sfera di applicazione delle norme giuridiche a tutela dei consumatori^[61].

Indubbiamente, delineare con certezza la futura adozione degli smart contracts all'interno dei contratti B2C, nonché prevedere con precisione i rischi e i vantaggi di tale innovazione, costituisce una sfida certamente complessa^[62]. La viabilità dell'integrazione dei contratti intelligenti nel contesto in esame richiede, senza dubbio, un approccio meticoloso e riflessivo.

Solo mediante un'analisi scrupolosa e una comprensione condivisa dei potenziali benefici e delle sfide a essa associate, sarà possibile plasmare un futuro in cui gli smart contracts possano essere impiegati in maniera responsabile e vantaggiosa per tutte le parti

coinvolte. Inevitabilmente, è appannaggio degli individui intenzionati a condurre la propria attività o effettuare transazioni mediante le rivoluzionarie piattaforme della blockchain o gli smart contracts, l'onere di esaminare con solerzia e di uniformarsi alle norme giuridiche e contrattuali preesistenti. In tale contesto, non rimane altro che convenire con quella dottrina che ritiene non sia compito dell'ordinamento giuridico adattarsi alle esigenze delle nuove tecnologie, bensì è compito di coloro che ambiscono a operare in tale contesto, di soppesare con raziocinio l'adesione alle norme imperative e ai principi giuridici già esistenti in ambito contrattuale e al di là di esso^[63].

5. Considerazioni conclusive

L'obiettivo iniziale di questo lavoro è stato, come precedentemente illustrato, quello di fornire al lettore una panoramica sulle tecnologie basate su registri distribuiti, sulla blockchain, sugli smart contracts e di offrire anche spunti applicativi.

Tuttavia, è con un certo grado di preoccupazione che si riconosce forse di aver sollevato più interrogativi che fornito risposte durante questo processo.

Nel mondo giuridico, difatti, emergono divergenze di pensiero tra coloro che sostengono con fermezza l'impellente necessità di una nuova legislazione^[64] e chi invece abbraccia l'idea che sia possibile, se non addirittura necessario, reinterpretare in modo creativo le strutture giuridiche già esistenti^[65]. Questo dualismo, amplificato dalla rapidità delle mutazioni tecnologiche, ostacola notevolmente la capacità di elaborare, in questo momento, una risposta esaustiva e definitiva a queste complesse questioni.

Ciò premesso, è opportuno riconoscere che queste tecnologie costituiscono un serbatoio inesauribile di risorse e possibilità che, sotto molteplici aspetti, rimangono ancora in attesa di essere esplorate. Rivolgendo lo sguardo al futuro e stimando una diffusione accelerata, si aprono opportunità per l'analisi dei molteplici scenari in cui essi potrebbero apportare un contributo di notevole rilevanza.

In modo particolare, gli smart contracts possono effettivamente avere un impatto significativo sulla tutela dei consumatori in diversi settori: possono essere programmati per gestire automaticamente le garanzie e i resi di prodotti; possono essere utilizzati per consentire ai consumatori di avere un maggiore controllo sulla propria privacy e sui dati personali^[66] ed infine nel contesto sanitario possono facilitare la condivisione delle informazioni cliniche tra professionisti medici, senza limitazioni geografiche^[67].

In conclusione, considerando le molteplici applicazioni dell'algorithmo di intelligenza

artificiale e la complessità delle variabili che esso può gestire, emerge che, quando la tecnologia informatica è configurata in modo appropriato, diventa un prezioso strumento di supporto per le parti coinvolte.

Tuttavia, guardando al futuro, nel caso in cui le fonti normative risultassero inadeguate rispetto ai progressi tecnologici imminenti, potrebbe essere necessario un intervento legislativo, preferibilmente a livello europeo, tenuto conto della dimensione sovranazionale e globale della rivoluzione digitale. A ben vedere, dunque, occorre chiedersi quali principi e valori, nel contesto di una continua evoluzione tecnologica, debbano essere, in ogni caso, preservati. In questa cornice emerge chiaramente la priorità assoluta di tutelare la parte contraente più vulnerabile: è essenziale, infatti, assicurare una divulgazione trasparente delle informazioni al fine di garantire un consenso informato e, più in generale, di salvaguardare i valori fondamentali della persona umana. ^[68]

Note e riferimenti bibliografici

[1] S.A. CERRATO, Appunti su smart contract e diritto dei contratti, in Banca Borsa e Titoli di credito, 2020, 371 ss. Sul punto, altra dottrina evidenzia come l'ubiquità della tecnologia nella vita umana è un fenomeno dominante che permea ogni aspetto della società moderna. La rivoluzione digitale ha trasformato radicalmente il modo in cui interagiamo con il mondo che ci circonda, rendendo "intelligenti" molteplici contesti, dalle abitazioni alle automobili, dai dispositivi mobili agli elettrodomestici. La progressiva convergenza verso un paradigma di Internet of Things (IoT), dove gli oggetti sono in grado di comunicare tra loro e accedere a una vasta quantità di dati, riflette un'evoluzione senza precedenti nell'interazione tra dispositivi e umani. Cfr. M. CRISAFULLI, L'era degli smart contracts: potenzialità e limiti di uno strumento rivoluzionario, in Dir. Merc. Tecn., 2021, 2. Inoltre, l'Autore osserva come queste innovazioni tecnologiche stanno ridefinendo la struttura stessa della società, con impatti significativi anche sul piano giuridico. In questo contesto, i giuristi assumono un ruolo fondamentale nell'ideare soluzioni che salvaguardino i diritti e le libertà individuali di fronte alle nuove sfide poste dalla rapida avanzata tecnologica. La loro missione consiste nel creare un quadro normativo adatto a regolare e governare questi nuovi scenari emergenti, garantendo al contempo una società equa, sicura ed eticamente responsabile.

[2] L'Internet of things (IoT) rappresenta una delle rivoluzioni tecnologiche più significative del ventunesimo secolo, caratterizzata dall'interconnessione di dispositivi fisici attraverso la rete Internet. Questi dispositivi, che possono variare da semplici sensori a complessi sistemi integrati, sono in grado di raccogliere dati ambientali e operativi, elaborarli e condividerli con altri dispositivi o sistemi remoti. L'essenza dell'IoT risiede nella sua capacità di trasformare oggetti in "oggetti intelligenti", dotati di capacità di comunicazione e di elaborazione dati. Questa trasformazione apre la strada a una vasta gamma di applicazioni e opportunità, dalle smart home alle industrie manifatturiere, dall'agricoltura all'assistenza sanitaria, dall'energia alla gestione urbana. Un aspetto cruciale dell'IoT è il suo potenziale impatto sull'efficienza operativa e sulla creazione di valore. La raccolta di dati in tempo reale da dispositivi distribuiti consente di ottimizzare processi, prevedere guasti o inefficienze e migliorare l'esperienza degli utenti. Ad esempio, nelle città intelligenti, i sensori IoT possono monitorare il traffico, la qualità dell'aria e la gestione dei rifiuti per ottimizzare l'efficienza dei servizi pubblici e migliorare la qualità della vita dei cittadini. Tuttavia, l'adozione diffusa dell'IoT presenta anche sfide significative, tra cui la sicurezza dei dati e della privacy, la gestione della complessità dei sistemi distribuiti e l'interoperabilità tra dispositivi e piattaforme. È essenziale affrontare queste sfide attraverso lo sviluppo di standard e protocolli di sicurezza robusti, oltre a un'adeguata formazione e consapevolezza degli utenti. Cfr. K. ASHTON, That "internet of Things" Thing, in Rfid Journal, 22 giugno 2009.

[3] Sull'impatto delle nuove tecnologie sul diritto si veda G. CASTELLANI, Smart contract e profili di diritto civile, in www.comparazioneDIRITTOCIVILE.it, 2019, 1, secondo la quale "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. 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".

[4] In questi termini M.F. TOMMASINI, Lo smart contract e il diritto dei contratti, in Jus Civile, 2022, p. 832, che evidenzia come l'eccezionalità dei sistemi robotici e dell'intelligenza artificiale (IA) risiede nella loro capacità di elaborare in modo massiccio una vasta quantità di dati, aggregandoli e scomponendoli ad altissima velocità, nonché di consentire al software di apprendere in modo automatico attraverso una serie di modelli, che spaziano dalle reti neurali all'apprendimento automatico (machine learning), dal deep learning al cognitive computing e all'elaborazione automatica del linguaggio naturale (natural language processing, NLP). Ciò premesso, l'Autrice definisce "L'IA come la capacità delle macchine di svolgere compiti umani e replicare efficacemente parti della mente umana, studiando modelli di apprendimento ispirati alla struttura e al funzionamento del cervello biologico. Questi sistemi, già in uso nell'individuazione di schemi, nel riconoscimento vocale o delle immagini, utilizzano reti neurali artificiali progettate ad hoc (CNN e RNN). Il neural network è un tipo di apprendimento automatico composto da unità interconnesse (come i neuroni) capace di elaborare le informazioni rispondendo a input esterni, trasmettendo informazioni tra ciascuna unità. Il processo richiede più passaggi ai dati per trovare connessioni e

ottenere significati da dati non definiti". Inoltre, precisa che il machine learning è una tecnica che automatizza la creazione di modelli analitici utilizzando le reti neurali, applicandoli in vari contesti come statistica, ricerca operativa e fisica. Il suo obiettivo è individuare correlazioni non immediatamente evidenti nei dati, senza richiedere una specifica programmazione sui contenuti o sui contesti della ricerca. Un'intelligenza artificiale che si basa sul machine learning è in grado di elaborare un vasto insieme di dati per comprendere il loro contenuto e può addestrare e aggiornare l'algoritmo con cui opera sia attraverso l'apprendimento automatico sia tramite l'analisi delle informazioni fornite. Il deep learning è una branca del machine learning che utilizza reti neurali di grandi dimensioni, con molti strati di unità di elaborazione. Sfruttando i progressi nella potenza di calcolo e nelle tecniche di addestramento, il deep learning è in grado di apprendere schemi complessi da grandi quantità di dati. Le sue applicazioni comuni includono il riconoscimento di immagini e di voce. Il "cognitive computing" si concentra sull'interazione naturale e umana con le macchine. Diversamente, secondo l'Autrice "Il natural learning processing NLP consiste nella capacità dei computer di analizzare, comprendere e generare il linguaggio umano. La fase successiva del NLP è l'interazione del linguaggio naturale, che consente agli esseri umani di comunicare con i computer utilizzando il normale linguaggio quotidiano per svolgere attività".

[5]Tra l'ampia letteratura relativa al nuovo fenomeno della "contrattualizzazione" si vedano A. STAZI, Automazione contrattuale e contratti intelligenti, Torino, 2019; C. AMATO, La 'computerizzazione' del contratto. Smart, data oriented, computable e self-driving contracts. Una panoramica, in Eur. dir. priv., 2020, 1259 ss.; D. Di SABATO, Autonomia negoziale e distributed ledger technology, in D. Valentino (a cura di), Nuovi contratti della digital economy. Singoli contratti. Leggi collegate, Torino, 2020, 245 ss.; M. MAUGERI, Smart contracts e disciplina dei contratti, Bologna, 2021, pp. 19 ss.; I. MARTONE, Gli Smart Contracts. Fenomenologia e funzioni, Napoli, 2022. Inoltre, si segnalano, senza alcuna pretesa di completezza e con riserva di ulteriore citazione di autori nel prosieguo del lavoro, R. BATTAGLINI- M.T. GIORDANO (a cura di), Blockchain e smart contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche, Milano, 2019; V. BELLOMIA, Il contratto intelligente: questioni di diritto civile, *injudicium.it*, 2020; F. Di GIOVANNI, Sui contratti delle macchine intelligenti, in U. RUFFOLO (a cura di), Intelligenza artificiale. Il diritto, i diritti, l'etica, Milano, 2020, pp. 251 ss.; G. FINOCCHIARO- C. BOMPRESZI, A legal analysis of the use of blockchain technology for the formation of smart legal contracts, in *Medialaws.eu*, 2020, 1 ss.; C. PERNICE, Distributed ledger technology, blockchain e smart contracts: prime regolazioni, in *Tecn. dir.*, 2020, 490 ss.; G. REMOTTI, Blockchain smart contract: primo inquadramento e prospettive di indagine (commento all'art. 8 ter D.L. 14 dicembre 2018, n. 135), in *Oss. dir. civ. comm.*, 2020, 159 ss.; A. FEDERICO, Equilibrio contrattuale e contrattazione algoritmica, in AA.VV., *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale S.I.S.Di.C., Napoli, 14-15 maggio 2020, Napoli, 2021, 85 ss.; A.M. BENEDETTI, Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni e due scenari, in *Riv. dir. civ.*, 2021, p. 411 ss.; E. BIVONA, Smart contracts e "interferenze" con la disciplina sui contratti: il sistema dei rimedi alla prova degli algoritmi, in *Pers. Merc.*, 2021, 776 ss.; M. GIACCAGLIA, Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi nella prospettiva della protezione dei consumatori, in *DIMT*, 2020; M. GIACCAGLIA, Il contratto del futuro? Brevi riflessioni sullo smart contract e sulla perdurante vitalità delle categorie civilistiche attuali e delle norme vigenti del Codice civile italiano, in *Tecn. dir.*, 2021, 113 ss.; F. BASSAN- M. RABITTI, Recenti evoluzioni dei contratti sulla blockchain. Dagli smart legal contracts ai 'contracts on chain, in *Riv. Dir. Banc.*, 2023, 561 ss.; L. DI NELLA, Smart Contract, Blockchain e interpretazione dei contratti, in *Rass. dir. civ.*, 2022, 48 ss.; B. SIRGIOVANNI, Lo 'smart contract' e la tutela del consumatore: la traduzione del linguaggio naturale in linguaggio informatico attraverso il legal design, in *Nuove leggi civ. comm.*, 2023, 214 ss.

[6] Per un maggiore approfondimento sull'argomento si veda L. LESSIG, *The laws of cyberspace*, United States, 1998; R. REIDENBERG, *Lex informatica. The formulation of information policy rules through technology*, in *Texas law review*, 2020, 553. In particolare, con il termine "cyberspazio" ci si riferisce ad un concetto astratto che rappresenta l'ambiente digitale in cui si svolgono le attività legate alla tecnologia dell'informazione e alla comunicazione via internet. È una sorta di spazio virtuale in cui le informazioni, i dati e le comunicazioni digitali interagiscono. Il concetto di cyberspazio è stato coniato dallo scrittore William Gibson nel suo romanzo di fantascienza "Neuromante" pubblicato nel 1984. Nel libro, il cyberspazio è rappresentato come un mondo virtuale accessibile attraverso le reti di computer, dove i protagonisti navigano e interagiscono con informazioni digitali. Oggi, il termine è spesso utilizzato per descrivere l'ambiente online in cui le persone si connettono, condividono informazioni, comunicano e svolgono varie attività digitali. Include Internet, reti di computer, servizi online, piattaforme sociali e tutto ciò che coinvolge la trasmissione e lo scambio di dati attraverso mezzi digitali.

[7] Cfr. M. GIACCAGLIA, I protocolli smart contract applicati alla tecnologia blockchain. Problematiche e prospettive, 28 marzo 2022.

[8] La blockchain, in quanto registro digitale decentralizzato, immutabile e distribuito, si avvale della crittografia per preservare la sicurezza e l'integrità delle transazioni. Essa si configura come una successione concatenata di blocchi, ciascuno contenente un insieme di transazioni e un riferimento al blocco precedente, creando così una struttura sequenziale interconnessa. La sua peculiarità risiede nel meccanismo di consenso distribuito, dove i nodi della rete concordano sullo stato del registro mediante algoritmi crittografici, eliminando pertanto la dipendenza da un'autorità centrale. Questa tecnologia è concepita per assicurare un registro affidabile e immune da manipolazioni, ed è ampiamente adottata in svariati ambiti, quali le criptovalute, la gestione delle catene di approvvigionamento e la sicurezza digitale. In modo particolare, il concetto di blockchain, noto anche come catena di blocchi, denota un registro digitale condiviso accessibile a tutti i partecipanti di una rete, all'interno del quale le voci sono organizzate in blocchi contenenti molteplici transazioni, aggiornati in maniera continua e automatica.. Cfr. V. GASTALDO, *La sfida della tecnologia blockchain al diritto: una nuova frontiera per il mercato delle opere di interesse artistico?* in *Federalismi*, 2023. Inoltre, l'Autore evidenzia come ogni blocco è costituito da operazioni computazionali per la risoluzione di problemi specifici e coloro che le eseguono sono ricompensati con criptovaluta. I blocchi vengono concatenati in ordine cronologico, grazie a un codice alfanumerico di lunghezza predeterminata chiamato funzione di hash, che include anche l'hash del blocco precedente, creando così una catena continua e immutabile. Inoltre, come appurato da Autorevole dottrina si distingue poi tra blockchain permissionless e blockchain permissioned e “le differenze riguardano principalmente l'identificabilità dei soggetti che vi partecipano, la modalità di selezione dei nodi e la grandezza del network, il meccanismo del consenso condiviso e la trasparenza del contenuto dei blocchi. Infatti, nelle blockchain permissionless, chiunque può entrare nel network e fungere da nodo, mantenendo la propria identità riservata; il che rende altamente complesso alterare questo tipo di blockchain perché richiederebbe una potenza computazionale molto elevata, oltre al consenso di più del cinquanta per cento dei nodi. Le blockchain permissioned, invece, sono caratterizzate da maggiore centralizzazione, perché un'entità centrale può determinare chi può accedere dietro identificazione“. Così G. VULPIANI, *Blockchain, smart contracts e non fungibile token: tutele e responsabilità*, in *Actualidad Juridica Iberoamericana*, 2023, 1333.

[9] In modo particolare, S. TROIANO, *Il contratto tra analogico e digitale*, in *Riv. di dir. dei contr.*, 2022, 54, osserva come nel contesto dell'analisi delle implicazioni delle tecnologie digitali sui contratti, è possibile individuare tre fasi distinte ma che questa suddivisione è di natura puramente descrittiva e che nessuna delle fasi può essere considerata esaustiva. Piuttosto, durante il passaggio da una fase all'altra, si nota un continuo aumento delle problematiche, caratterizzato da un andamento che assume connotazioni esponenziali. Le tre fasi individuate dall'Autore rappresentano fenomeni differenti, ma interconnessi e sovrapponibili. Inoltre, evidenzia come qualora si ritenga che la suddivisione cronologica non sia del tutto appropriata, si potrebbe considerare queste fasi come diverse dimensioni o manifestazioni dell'interazione tra il contratto e l'ambiente digitale. Nello specifico: all'interno della prima fase, il digitale emerge come una nuova modalità di conclusione dei contratti, inizialmente con cautela e successivamente in modo sempre più pervasivo. Questo coinvolge sia il processo di formazione dell'accordo che i requisiti formali ad esso collegati. Nella seconda fase, secondo l'Autore il digitale si presenta come parte integrante della realtà esterna che costituisce l'oggetto del contratto. In altri termini, si tratta della qualità dei beni e dei servizi su cui il contratto si focalizza. Infine, nella terza fase, il digitale penetra all'interno del regolamento contrattuale stesso, diventandone una componente essenziale. Questo si manifesta attraverso l'utilizzo di algoritmi o protocolli informatici in grado di sostituire la volontà o l'azione delle parti, sia nel processo di conclusione dell'accordo che nella sua esecuzione.

[10] Per un approfondimento relativo al contratto telematico ed al documento informatico si rimanda a V. FRANCESCHELLI, *Computer e diritto*, Rimini, 1989, 165 ss.; E. GIANNANTONIO, *Manuale di diritto dell'informatica*, Padova, 1994, 219 ss.; A. M. GAMBINO, *L'accordo telematico*, Milano, 1997, pp. 14 ss.; A. GENTILI, *L'inefficacia del contratto telematico*, in *Riv. dir. civ.*, 2000, pp. 747 ss.; S. GIOVA, *La conclusione del contratto via Internet*, Napoli, 2000, 9 ss.; C. CAMARDI, *Contratto e rapporto nelle reti telematiche. Un nuovo modello di scambio*, in *Contratto e impresa*, 2001, 557; G. FINOCCHIARO, *Lex mercatoria e commercio elettronico. Il diritto applicabile ai contratti conclusi su internet*, in *Contr. impr.*, 2001, 571; F. DELFINI, *Contratto telematico e commercio elettronico*, Milano, 2002; C. SCOGNAMIGLIO, *La conclusione e l'esecuzione del contratto telematico*, in *Commercio elettronico e categorie civilistiche*, S. SICA (a cura di), Milano, 2002, 73 ss.; M. PENNASILISCO, *La conclusione dei contratti online tra continuità ed innovazione*, in *Diritto dell'informazione e dell'informatica*, 2004, 805 ss.; L. FOLLIERI, *Il contratto concluso in Internet*, Napoli, 2005, 85 ss.; A.C. NAZZARO, *Riflessioni sulla conclusione del contratto telematico*, in *Inf. e dir.*, 2010, 13; G. PERLINGIERI, *Il contratto telematico*, *Manuale di diritto dell'informatica*, D. Valentino (a cura di), Napoli, 2010, 274 ss.; E. BATTELLI, *Riflessioni sui procedimenti di formazione dei contratti telematici e sulla sottoscrizione on line delle clausole vessatorie*, in *Rass. dir. civ.*, 2014, 1035 ss.; G. CONTE, *La formazione del contratto*, in *Comm. Cod. civ.*, (diretto da P. Schlesinger e continuato da F.D. Busnelli), Milano, 2018, 282; E. DAMIANI, *Note in tema*

di conclusione del contratto mediante sistemi automatici (spunti per una rilettura delle tesi di Antonio Cicu), in *Rass. dir. civ.*, 2020, 749 ss. Come, infatti, sottolinea magistralmente A.M. BENEDETTI, *Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni e due scenari*, in *Riv. dir. civ.*, 2021, 413, “non si tratta più di affrontare l’impatto di (mere) tecniche formative semplificanti (la conclusione dei contratti), né di ragionare su nuove forme e documenti contrattuali, né di individuare i limiti della predisposizione (...). La tecnica si fa contratto, fino a “sostituire” gli stessi contraenti-umani con programmi-macchine che gestiscono la formazione, l’esecuzione, le sopravvenienze”.

[11] Cfr. M. GIACCAGLIA, *I protocolli smart contract applicati alla tecnologia blockchain. Problematiche e prospettive*, cit., 13 ss. Da tempo, la dottrina si è dedicata con profondo interesse all'analisi dei contratti informatici, che, in un'accezione estensiva, abbracciano gli accordi concernenti l'utilizzo degli strumenti dell'informatica e quelli relativi all'acquisizione, all'elaborazione e alla diffusione dei dati mediante trasferimenti digitali, interrogandosi sulla necessità di un'elaborazione dogmatica volta a creare una nuova e autonoma categoria contrattuale, che riguardi specificamente beni e servizi del settore dell'informatica. Anche se il dibattito sull'inquadramento giuridico del contratto informatico sembri essersi recentemente placato, un nuovo terreno di confronto ha preso forma rispetto ai contratti intelligenti. La tematica sembrerebbe avvolta da una sorta di sfumatura enigmatica, amplificata, certo, dalla complessità dell'argomento, intrinsecamente correlata ad un linguaggio criptico, distante dalle tradizionali e ben note categorie concettuali. Risulta, dunque, necessario, come ricorda A. CATAUDELLA, *L'uso abusivo dei principi*, in *Riv. dir. civ.*, 2014, 747, “privilegiare strumenti prospettici, quali sono quelli legati a una normativa per principi, mentre la costruzione di una disciplina affidata a fattispecie chiuse presuppone un diritto che interviene alla fine di un ciclo, che scende alla sera, per selezionare e razionalizzare interessi e situazioni ormai consolidati”.

[12] Ex multis D. DI MAIO - G. RINALDI, *Blockchain e la rivoluzione legale degli Smart Contracts*, in *Diritto Bancario*, 11 luglio 2016, in <https://www.dirittobancario.it/2016/07/11/blockchain-e-la-rivoluzione-legale-degli-smart-contracts/>; P. CUCCURRU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contracts*, in *Nuova giurisprudenza civile commentata*, 2017, 107 ss.; G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. Trim. Dir. Proc. Civ.*, 2018, 441 ss.; M. GIULIANO, *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio*, in *Diritto dell'Informazione e dell'Informatica*, 2018, 989 ss.; L. PAROLA - P. MERATI - G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *i Contratti*, 2018, 681-688; F. DI CIOMMO, *Gli smart contracts e lo smarrimento del giurista nel mondo che cambia. Il caso dell'high frequency trading finanziario*, in *Fintech*, a cura di FIMMANO' - FALCONE, Napoli, 2019; R. PARDOLESI - A. DAVOLA, *Smart contract: lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia*, in *Foro it.*, 2019; D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., 386 ss.; M. PROTO, *Questioni in tema di intelligenza artificiale e disciplina del contratto*, in *AA. VV.* (a cura di), *Il diritto nell'era digitale. Persona, Mercato, Amministrazione, Giustizia*, Milano, 2022, pp. 184 ss.; E. STABILE, *Gli ELI Principles on Blockchain Technology, Smart Contracts and Consumer Protection*, in *Persona e Mercato*, 2022, 512-515; E. PERNICE, *Smart contract: software o contratto? Tentativo di applicazione delle norme sulla teoria generale del contratto*, in *Cyberspazio e diritto*, 2022, 53.

[13] N. SZABO, *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, in *First Monday*, 1997 in <https://www.firstmonday.org/issue/firstmonday9.1/szabo/>) Per comprendere adeguatamente la natura degli smart contracts, è opportuno esaminare diverse definizioni provenienti da fonti autorevoli. Una delle definizioni più influenti e storiche è stata formulata da N. Szabo, *Smart contracts: Building Blocks for digital market*, 1996, il quale ha concepito gli smart contracts come "un insieme di promesse manifestate in forma digitale, accompagnate dalle regole che le parti intendono farvi applicare". Diversamente, nel *White Paper di Ethereum*, gli smart contracts sono equiparati ad applicazioni informatiche non necessariamente legate al concetto tradizionale di contratto, ma in grado di includere qualsiasi tipo di funzionalità eseguibile su un sistema informatico, Cfr. *White Paper di Ethereum* in <https://www.ethereum.org/whitepaper/>. Tuttavia, entrambi i concetti non analizzano in dettaglio gli aspetti pratici relativi all'esecuzione dei contratti intelligenti. Pertanto, risulta opportuno riportare la definizione elaborata da C. D. CLACK - V.A.BAKSHI - L.BRAINE, *Smart Contract Templates: foundations, design landscape and research directions*, in *arXiv.org*, 2016, secondo i quali uno smart contract è un "contratto automatizzato ed eseguibile, operante attraverso un sistema informatico, sebbene possa richiedere l'intervento umano in alcune fasi. La sua esecuzione può avvenire sia attraverso l'intervento di un'autorità giudiziaria che tramite l'esecuzione automatica del codice". In conclusione, al fine di garantire un quadro esauriente, è indispensabile prendere in considerazione l'interpretazione fornita dal legislatore nazionale, il quale definisce gli smart contracts come programmi informatici che operano su tecnologie basate su registri distribuiti, vincolanti per due o più parti in base a effetti predefiniti. Tuttavia, secondo Autorevole dottrina, la suddetta formulazione risulta piuttosto ambigua; di conseguenza è evidente la necessità di una revisione al fine di chiarire gli aspetti critici. Sul punto cfr. M. CRISAFULLI, *L'era degli smart contracts: potenzialità e limiti di uno strumento rivoluzionario*, cit. p. 4.

[14] N. SZABO, *Formalizing and Securing Relationships on Public Networks*, cit., secondo cui lo smart contract configura “computerized transaction protocol that executes the terms of a contract. The general objectives of smart contract design are to satisfy common contractual conditions (such as: payment terms, liens, confidentiality, and enforcement etc.), minimize exceptions both malicious and accidental, and minimize the need for trusted intermediaries like banks or other kind of agents”.

[15] Sull'autoesecuzione dello smart contract si veda tra i tanti E. LABELLA, *Gli smart contract: riflessioni sulle prestazioni “autoesecutive” nel sistema di blockchain*, cit. 41, che evidenzia come gli smart contracts possono agevolare le transazioni virtuali che ancora generano dubbi: un potenziale acquirente potrebbe esitare nell'acquistare un bene immateriale specifico poiché non è certo che il suo pagamento porti all'adempimento dell'altra parte, magari situata in un'altra giurisdizione. Allo stesso modo, un investitore potrebbe esitare a sottoscrivere un particolare prodotto finanziario poiché non è garantito che, al raggiungimento di un certo valore di mercato, gli venga accreditata la cedola. In settori non completamente virtuali, gli smart contracts possono essere applicati anche al mercato energetico, ai beni strumentali, all'industria alimentare e al mercato degli acquisti con consegna a domicilio, richiedendo l'integrazione con sistemi di automazione domestica. I potenziali ambiti di applicazione degli smart contracts possono essere suddivisi in due categorie: il primo riguarda i rapporti esclusivamente telematici, mentre il secondo contempla l'utilizzo in ambiti non esclusivamente virtuali. Tuttavia, gli smart contracts possono trovare impiego anche in settori caratterizzati da contratti con prestazioni corrispettive, in cui la valutazione dell'adempimento esatto di un'obbligazione che giustifichi l'esecuzione della prestazione dell'altra parte contrattuale non è sempre chiara. In tali contesti, l'adozione dei contratti intelligenti può ridurre i margini di discrezionalità non tanto delle parti contrattuali (per le quali è comunque necessaria un'analisi approfondita), quanto dell'intervento del giudice. La regola tecnica (ovvero il “codice”) assume un carattere cogente rispetto alla regola normativa. Sul punto l'Autore, poi, rileva che a complicare ulteriormente il quadro sono i rapporti contrattuali in cui l'inadempimento non definitivo presenta un certo grado di tolleranza o che comunque non giustifica l'interruzione dell'adempimento da parte dell'altra parte. Si pensi, ad esempio, ai contratti di locazione, dove l'inadempimento che comporta la risoluzione del contratto e il successivo rilascio deve essere pari al valore di due mensilità del canone di locazione (e comunque richiede una pronuncia giudiziale e una successiva esecuzione particolarmente protettiva nei confronti del locatore inadempiente). Si veda, inoltre, V. BELLOMIA, *Il contratto intelligente: questioni di diritto civile*, cit., 10, che ricorda come una volta inseriti in una blockchain, gli smart contracts diventano immutabili e irrevocabili, e vengono registrati con l'associazione di una data e un'ora certa per ogni transazione, eliminando così ogni possibile contestazione. Essi sono redatti in un linguaggio informatico chiaro e altamente prevedibile. Per quanto riguarda la condizione che attiva l'esecuzione automatica, l'Autrice evidenzia come le parti possono includere nel blockchain-based smart contract un “trigger point”, ovvero un evento specifico come la scadenza di un termine o l'esercizio di un'opzione, che scatena l'esecuzione automatica (e irreversibile) del contratto. In alcuni casi, come la scadenza di un termine preimpostato, la verifica è automatica, certa e immediata. In altri casi, come nei contratti condizionati a eventi specifici, lo smart contract viene programmato per considerare un input proveniente da una fonte esterna considerata affidabile dalle parti. Questa fonte potrebbe essere pubblica o istituzionale, e la verifica potrebbe essere considerata univoca. In altri casi, potrebbe essere necessario l'intervento di “oracoli”, ossia programmi esterni alla blockchain che monitorano dati esterni al sistema per comunicare il soddisfacimento delle condizioni rilevanti. Altra parte della dottrina ha limitato la possibilità di concludere smart contracts al solo ambito del commercio elettronico diretto, dove la prestazione è eseguita interamente online, escludendo così i casi di commercio elettronico indiretto, dove la prestazione non è eseguibile in via informatica. Sul punto cfr. M.L. PERUGINI – P. DAL CHECCO, *Introduzione agli Smart Contract*, in *papers.ssrn.com*, 2016, 10. Questo limite non sembra giustificato, poiché il paradigma degli smart contracts potrebbe essere applicato anche alla consegna di beni tangibili o alla fornitura di servizi materiali. Le parti potrebbero predeterminare, ad esempio, che il pagamento avvenga solo dopo la verifica dell'adempimento della prestazione nel mondo reale. Tuttavia, l'automazione completa dell'esecuzione potrebbe essere garantita solo se i beni o servizi oggetto del contratto sono incorporati nella blockchain o collegati in rete (ad esempio, attraverso l'Internet delle cose. Cfr. ancora V. BELLOMIA, *Il contratto intelligente: questioni di diritto civile*, cit., 10.

[16] S. ASHRAF – S. ADARSH (a cura di), *Decentralized Computing Using Blockchain Technologies and Smart Contracts*, Emerging research and opportunities, IGI Global, Hershey, PA (USA), 2017. Gli esempi di smart contract offerti dalla recente letteratura sono moltissimi: dalla vendita di token ai contratti di fornitura elettrica. Sul punto si veda C. MIRAGLIA - V. ORSINI, *Gli smart contract tra falsi miti e teoria generale*, in *Temi di Dir. Civ.*, 2019, 122, che evidenziano come la vendita di token sia “di gran lunga il caso più diffuso: l'utente acquista dei token inviando delle unità di criptovaluta su un indirizzo predeterminato. Il ruolo dello smart contract è quello di accertarsi che entrambi i trasferimenti abbiano luogo (sia quello dell'acquirente che quello dell'emittente) vincolando le somme in escrow (deposito a garanzia). In questo modo si assicura alle parti che le somme sono

detenute in un conto indisponibile e che il trasferimento avvenga solo ed esclusivamente all'avverarsi della controprestazione. Generalmente, il ruolo del depositario è tenuto da un terzo indipendente, in questo caso, dallo stesso smart contract. Nell'esempio della fornitura energetica invece, il cliente installa un sensore (cd. oracolo) fornitogli dalla compagnia che ha lo scopo di misurare i consumi. Non appena installato, lo smart contract provvede autonomamente ad erogare il servizio e prelevare, nei termini convenuti, il pagamento puntuale e preciso dell'utente in base alle informazioni fornite dall'oracolo. In buona sostanza, gli algoritmi contenuti in uno smart contract puntano a riprodurre le clausole di un tradizionale contratto offline”.

[17] Sul significato del termine smart contract si veda, in particolare, R. DE CARIA, *The Legal Meaning of Smart Contracts*, in *European Review of Private Law*, 2019, 731 ss. Per la dottrina internazionale si veda anche L.H. SCHOLZ, *Algorithmic contracts*, in *Stan. Tech. Law Rev.*, 2017. Nella dottrina italiana, si segnalano soprattutto P. CUCCURU, *Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contracts*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 107 ss.; F. DELFINI, *Blockchain, smart contracts e innovazione tecnologica: l'informatica e il diritto dei contratti*, in *Riv. dir. priv.*, 2019, 167 ss.; F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, in *Giur. it.*, 2019, 1679; M. GIACCAGLIA, *Considerazioni su blockchain e smart contracts (oltre le criptovalute)*, in *Contratto e impr.*, 2019, 941 ss.; R. MATTERA, *Decisione negoziale e giudiziale: quale spazio per la robotica?*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2019, 198 ss.; C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della negoziazione algoritmica nell'era digitale*, in *Dir. mercato assic. e fin.*, 2019, 117 ss.; D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., 378 ss.; G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, cit., 2018, 441 ss.; G. GITTI, *Robotic transactional decisions*, in *Oss. dir. civ. comm.*, 2018, pp. 619 ss.; si vedano anche le osservazioni di L. PAROLA - P. MERATI - G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., 681 ss. e M.L. PERUGINI - P. DAL CHECCO, *Introduzione agli Smart Contract*, cit., 11 ss. Sul punto si veda anche C. MIRAGLIA - V. ORSINI, *Gli smart contract tra falsi miti e teoria generale*, cit., 134, secondo i quali “il termine smart contract potrebbe essere fuorviante per non-giuristi. La locuzione potrebbe indurre a pensare che applicazioni del genere possano sempre essere considerate alla stregua di un contratto avente valore legale. Tuttavia, nonostante codice e contratto possano sovrapporsi in uno smart contract, non è sempre così. Pertanto, è importante determinare gli elementi fondamentali che qualificano un contratto e verificare se, ed in che misura, possono essere rappresentati in linguaggio di programmazione. Il codice di programmazione di cui è formato lo smart contract potrebbe anche non contenere gli estremi essenziali del contratto alla cui conclusione è diretto”.

[18] “Dumb contract” locuzione utilizzata per la prima volta da A.J. KOLBER, *Not-So-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility*, in *Stanford Technology Law Review*, 2018, p. 198. Sul punto, inoltre, si rimanda a J.M. LIPSHAW, *The Persistence of «Dumb» Contracts*, in *Stanford Journal of Blockchain Law and Policy*, 2019, secondo cui “I conclude with thoughts about why lawyers will not need to be worried for some time about the Borg of smart contracts assimilating all practice into the digital body. undefined Resistance is not necessary, much less futile. Contract rights are amenable to formal logic, flow charts, and computer code. There are fruitful areas for the development of smarter contracts in areas previously consigned to bespoke drafting. But the upshot of the problems of ontology and formal coding language is that, at least until there is some better evidence that a technological singularity will occur, deciding in human brains will remain something that is fundamentally different than reasoning by way of logic or code. Whether the ultimate programmer at the asymptotic limit of the infinite regress of judgment can be a machine rather than a body is a philosophical question other have debated to a fare-thee-well. I am not going to try to answer that question. Its relevance to smart contracts, however, is that we live in a universe presenting us, for the time being, with a significant portfolio of seemingly intractable dualities, complementarities, limits, and paradoxes in transactions as much as anything else. Human-like judgment continues to have an advantage over machine-like judgment, at least at the theoretical extremes. Hence, for the time being, dumb contracts and situation sense will persist” in {https/URL}. Secondo altra parte di dottrina rispetto ai contratti tradizionali, che lasciano ai contraenti la possibilità di gestire il proprio rapporto nel corso dell'esecuzione delle prestazioni, gli smart contracts conoscono soltanto la prospettiva anteriore alla conclusione del contratto. In assenza di specifica programmazione, non contemplan gli eventi che nei diversi ordinamenti rilevano alla stregua di sopravvenienze imprevedute idonee ad attivare rimedi di vario genere. Cfr. A. U. JANSENN, F. P. PATTI *Demistificare gli smart contracts*, cit., 39.

[19] Cfr. A. ALBANESE, *Smart contract: un contratto ad alta tensione*, in *Diritto del risparmio*, 2022, 6, il quale ha evidenziato che i contraenti sono consapevoli dell'esito finale poiché il protocollo informatico, sviluppato per garantire un'esecuzione immediata e sicura, elimina la discrezionalità di una o entrambe le parti. Altra parte di dottrina, evidenzia come gli smart contracts capitalizzano sull'abilità dei computer di elaborare condizioni logiche, affinché i dettagli di una situazione e gli elementi costitutivi di una norma giuridica siano frammentati nelle loro componenti logiche e poi tradotti in codice informatico. Una volta che una condizione viene soddisfatta, la

conseguenza corrispondente si attiva automaticamente, permettendo l'esecuzione delle prestazioni contrattualmente concordate. Uno dei vantaggi evidenti degli smart contracts è la semplificazione e la facilitazione dell'attuazione dei contratti. Dopo la stipula del contratto e la sua trasformazione in codice informatico, questo viene registrato in una blockchain (per esempio, Ethereum) e funziona secondo la logica "if this/than that", in cui l'esecuzione automatica della conseguenza prevista nel contratto avviene quando si verificano le condizioni specificate. Tuttavia, quando si verifica un evento imprevisto che impedisce l'attuazione automatica del contratto poiché le condizioni specificate non si verificano, la blockchain non può accedere a dati esterni alla sua rete. In tal caso, si ricorre a un intermediario esterno, noto come oracolo, il quale trasmette le informazioni allo smart contract non appena si verifica l'evento. Questo solleva uno dei problemi giuridici più significativi, poiché evidenzia il conflitto tra il principio di libertà contrattuale e l'immodificabilità degli smart contracts, che può generare considerevoli complessità nella gestione degli eventi imprevisti. Sul punto cfr. E. MAIO, La gestione dell'inadempimento contrattuale negli smart contract, in *Actualidad Juridica Iberoamericana*, 2022, 1339.

[20] Sulle cd. "sopravvenienze contrattuali" si veda, in particolare, M. AMBROSOLI, La sopravvenienza contrattuale, Milano, 2002. Inoltre, come rileva E. MAIO, La gestione dell'inadempimento contrattuale negli smart contract, cit., 1339 ss. la tematica oggi va interpretata alla luce della pandemia da Covid-19, e sul punto, si vedano i lavori di A. DOLMETTA, Il problema della rinegoziazione (ai tempi del coronavirus), in *Giust.civ.*, 2020, p. 319; A. FEDERICO, Misure di contenimento della pandemia e rapporti contrattuali", in *Revista actualidad Iberoamericana*, 2020, 236 ss.; E. FERRANTE, Pandemia e contratto. Alcune proposte per il contenimento dell'incertezza, in *Revista actualidad Iberoamericana*, 2020, 300 ss.; A. GENTILI, Una proposta sui contratti d'impresa al tempo del coronavirus, in *Giust.civ.*, 2020, 383.; E. GIORGINI, Pandemia, equilibrio delle posizioni contrattuali e giusto rimedio, in *Revista actualidad Iberoamericana*, 2020, 274 ss.; L. GUERRINI, Coronavirus, legislazione emergenziale, e contratto: una fotografia, in *Giust.civ.*, 2020, 345; F. MACARIO, Sopravvenienze e rimedi al tempo del Coronavirus: interesse individuale e solidarietà, *Contr.*, 2020, 129 ss.; U. MATTEI- A. QUARTA, Tre tipi di solidarietà. Oltre la crisi nel diritto dei contratti, in *Giust.civ.*, 2020, 333; P. SIRENA, Eccessiva onerosità sopravvenuta e rinegoziazione del contratto: verso una riforma del codice civile?, in *Jus*, 2020, 205 ss.; M. ZACCHEO, Brevi riflessioni sulle sopravvenienze contrattuali alla luce della normativa sull'emergenza epidemiologica da Covid-19, in *Giust.civ.*, 2020, 245 ss..

[21] Dello stesso avviso M. VAHABAVA, La blockchain e lo smart contract nei diritti nazionali e sovranazionali: una prospettiva di diritto comparato, in *Comparative Law Review*, 2022, 99, la quale, di fatti, evidenzia che quando si parla degli smart contracts, occorre operare alcune importanti distinzioni: non possono essere identificati come contratti "intelligenti", né tanto meno con i contratti quali tradizionalmente intesi a norma dell'articolo 1321 del Codice civile. Non è un contratto "intelligente", in quanto nulla aggiunge alla realtà esistente in modo del tutto autonomo, per cui non può essere considerato "smart". Gli oggetti o dispositivi "intelligenti", invece, sono in grado di memorizzare le informazioni acquisite dalla realtà circostante e di suggerire i comportamenti e/o le azioni, adattandosi in modo autonomo alle nuove circostanze.

[22] Cfr. A. ALBANESE, Smart contract: un contratto ad alta tensione, cit., 7, il quale evidenzia come "non tutte le clausole di un contratto tradizionale possono essere inserite in uno smart contract, si pensi, ad esempio, alle clausole di buona fede e di correttezza, che si basano su concetti valoriali ed etici che non potranno essere redatti secondo le logiche di un codice algoritmico e, quindi, non potranno essere trasferite in un supporto informatico attraverso un linguaggio codificato".

[23] Cfr. Cass. civ., sez. III, 18 settembre 2009, n. 20106, in *Persona e Mercato*. Secondo la Suprema Corte "I principi di buona fede e correttezza, del resto, sono entrati, nel tessuto connettivo dell'ordinamento giuridico. L'obbligo di buona fede oggettiva o correttezza costituisce, infatti, un autonomo dovere giuridico, espressione di un generale principio di solidarietà sociale, la cui costituzionalizzazione è ormai pacifica. Una volta collocato nel quadro dei valori introdotto dalla Carta costituzionale, poi, il principio deve essere inteso come una specificazione degli "inderogabili doveri di solidarietà sociale" imposti dall'art. 2 Cost., e la sua rilevanza si esplica nell'imporre, a ciascuna delle parti del rapporto obbligatorio, il dovere di agire in modo da preservare gli interessi dell'altra, a prescindere dall'esistenza di specifici obblighi contrattuali o di quanto espressamente stabilito da singole norme di legge. In questa prospettiva, si è pervenuti ad affermare che il criterio della buona fede costituisce strumento, per il giudice, atto a controllare, anche in senso modificativo od integrativo, lo statuto negoziale, in funzione di garanzia del giusto equilibrio degli opposti interessi. La Relazione ministeriale al codice civile, sul punto, così si esprimeva: (il principio di correttezza e buona fede) "richiama nella sfera del creditore la considerazione dell'interesse del debitore e nella sfera del debitore il giusto riguardo all'interesse del creditore", operando, quindi, come un criterio di reciprocità. In sintesi, disporre di un potere non è condizione sufficiente di un suo legittimo esercizio se, nella situazione data, la patologia del rapporto può essere superata facendo ricorso a rimedi che incidono sugli interessi

contrapposti in modo più proporzionato. In questa ottica la clausola generale della buona fede ex artt. 1175 e 1375 c.c., è stata utilizzata, anche nell'ambito dei diritti di credito, per scongiurare, per es. gli abusi di posizione dominante. La buona fede, in sostanza, serve a mantenere il rapporto giuridico nei binari dell'equilibrio e della proporzione. Criterio rivelatore della violazione dell'obbligo di buona fede oggettiva è quello dell'abuso del diritto. Gli elementi costitutivi dell'abuso del diritto - ricostruiti attraverso l'apporto dottrinario e giurisprudenziale - sono i seguenti: 1) la titolarità di un diritto soggettivo in capo ad un soggetto; 2) la possibilità che il concreto esercizio di quel diritto possa essere effettuato secondo una pluralità di modalità non rigidamente predeterminate; 3) la circostanza che tale esercizio concreto, anche se formalmente rispettoso della cornice attributiva di quel diritto, sia svolto secondo modalità censurabili rispetto ad un criterio di valutazione, giuridico od extragiuridico; 4) la circostanza che, a causa di una tale modalità di esercizio, si verifichi una sproporzione ingiustificata tra il beneficio del titolare del diritto ed il sacrificio cui è soggetta la controparte. Si vedano anche Cass. civ., sez. III, 8 aprile 2014, n. 8153, in *Dir. e Giust.*; Cass. civ., sez. I, 5 giugno 2014, n. 12698, in *Foroeuropeo.it*.

[24] Cfr. L. PAROLA - P. MERATI - G.GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., 687, i quali evidenziano come in realtà sul punto “non manca chi sostiene che tali problemi possano essere affrontati predeterminando criteri precisi nel codice e, quindi, sottraendo alle parti ogni margine di discrezionalità valutativa”.

Anche se tale soluzione non appare condivisibile, in quanto, come osserva altra parte di dottrina, “difficilmente possono essere predeterminati ex ante tutti i criteri necessari ad escludere del tutto la necessità di una valutazione qualitativa. Più condivisibile sembra, invece, essere la posizione di coloro i quali ritengono che tali questioni debbano essere risolte, anche con riferimento agli smart contract, attraverso i metodi tradizionali di risoluzione delle controversie”. Così. J. STARK, *How Close Are Smart Contracts to Impacting Real-World Law?*, in *Coindesk*, 2016.

[25] Sul punto si veda M. VAHABAVA, *La blockchain e lo smart contract nei diritti nazionali e sovranazionali: una prospettiva di diritto comparato*, cit., 93, secondo la quale “la blockchain fa parte delle DLT che, in assenza di intermediari nel regolamento del suo funzionamento, opera secondo la modalità cc.dd. peer- to-peer. Ciò vuol dire che il database decentralizzato viene organizzato come una rete in cui ogni nodo detiene tutte le informazioni e non esistono tra questi rapporti di gerarchia. I dati e le informazioni vengono inseriti e gestiti nella rete mediante meccanismi di crittografia a chiave asimmetrica. Essi vengono conservati nei blocchi-nodi con un'identificazione univoca, mediante strumenti di validazione temporale elettronica (timestamp).”

[26] In particolare, sul “connubio” tra blockchain e smart contract Autorevole dottrina rileva come, tuttavia, al momento, sia in Europa che nel resto del mondo, mancano normative specifiche che regolino l'utilizzo della blockchain. Di conseguenza, non esiste alcuna certezza riguardo alle applicazioni pratiche attuali e future di questa tecnologia, né si può prevedere con certezza l'arrivo imminente di nuove innovazioni che potrebbero superarla. Questa incertezza, tuttavia, non sembra costituire un ostacolo per gli smart contracts, poiché possono operare indipendentemente dalla blockchain. È importante notare che solo una piccola parte delle transazioni economiche automatizzate su Internet, o tramite strumenti telematici, si avvale attualmente della blockchain. La scelta di utilizzare la blockchain o altre tecnologie dipende dalle preferenze e dalle capacità dei soggetti coinvolti e dei sistemi tecnici impiegati. Di conseguenza, sarebbe un errore considerare gli smart contracts come strettamente legati alla blockchain o dipendenti da essa. Inoltre, l'affermazione che la tecnologia blockchain consente l'auto-esecuzione del contratto è imprecisa. L'automatismo nell'esecuzione delle clausole contrattuali, quando si verificano gli eventi predeterminati dalle parti e registrati nel codice, non dipende esclusivamente dall'uso della blockchain. Piuttosto, deriva dalla condivisione di un sistema informatico automatizzato da entrambe le parti, conformemente all'accordo negoziato e stipulato in precedenza. Questo rende plausibile l'ipotesi che gli smart contracts continueranno a esistere anche dopo che la blockchain sarà superata da nuove tecnologie, come accade ciclicamente con ogni evoluzione tecnologica. Sul punto cfr. F. DI CIOMMO, *Smart contract e (non) diritto. Il caso dei mercati finanziari*, in *Nuov. Dir. Civ.*, 2019, pp. 269 ss.

[27] Gli smart contracts si caratterizzano per una notevole duttilità nell'implementazione, distanziandosi da una stretta connessione esclusiva alla blockchain. Questa flessibilità consente una transizione fluida su diverse piattaforme tecnologiche. Pur mantenendo radici nel contesto originario della blockchain, gli smart contracts dimostrano una capacità proattiva di adattarsi e prosperare in contesti eterogenei, superando il limite di operare esclusivamente su registri distribuiti. Questa versatilità risponde con garbo alle mutevoli esigenze e specificità delle applicazioni, permettendo agli smart contracts di brillare su piattaforme diverse, quali database distribuiti, reti aziendali e sistemi locali.

[28] C. ROBUSTELLA, *Spunti ricostruttivi in tema di smart contract, tra innovazione tecnologica e regola giuridica*,

in PA Persona e Amministrazione, 2022, 969. Di fatti, l'Autrice con riguardo al "connubio" tra tecnologia Blockchain e smart contract ha evidenziato che uno smart contract eseguito su sistema blockchain potrà garantire: "certezza dell'esecuzione delle prestazioni in contratto, in quanto essendo autoeseguibili riducono in maniera pressoché totale il rischio di inadempimento; trasparenza delle obbligazioni assunte, che "sono preimpostate e, dunque "pre-comprese" da tutti i partecipanti della Blockchain; immutabilità delle transazioni registrate che diventano irrevocabili, poiché essendo l'esecuzione del contratto completamente automatica e gestita dal software non vi sarà alcuna possibilità di operare qualsivoglia modifica del contratto. Possibilità di concludere il contratto riponendo fiducia esclusivamente nel codice informatico e nella rete Blockchain, senza l'intervento di terzi intermediari". Sul punto si veda anche A.U. JANSSEN-P. F. PIATTI, Demistificare lo smart contract, in Oss. Dir. Civ., 2020, 32 ss. secondo cui "gli smart contracts per funzionare non richiedono necessariamente la tecnologia blockchain. Tuttavia, innegabilmente, il ruolo significativo attribuito agli smart contracts dipende in primo luogo dal recente successo delle piattaforme blockchain. Tale tecnologia consente agli smart contracts di esprimere il pieno delle loro potenzialità di automazione degli scambi contrattuali ed è per questa ragione che rappresenta il cuore della materia in esame. La tecnologia si è diffusa mediante Bitcoin che ha condotto alla creazione di Ethereum, una sofisticata piattaforma blockchain che permette di concludere transazioni con smart contracts maggiormente complicate rispetto al mero trasferimento di valute o di bitcoin". Ciò premesso, è innegabile che con l'introduzione di Ethereum, una piattaforma Blockchain specificamente concepita per lo sviluppo e l'esecuzione di smart contract decentralizzati, ciò che è stato teorizzato da Nick Szabo si è intrecciato con la tecnologia ideata da Satoshi Nakamoto. Indubbiamente, l'avvento di Ethereum ha segnato un significativo punto di svolta nel panorama tecnologico contemporaneo. Essa costituisce una piattaforma blockchain dedita specificamente alla concezione e all'attuazione di smart contracts decentralizzati. In particolare, Fine modulo su Ethereum.org si legge che "Una blockchain è un database di transazioni, aggiornato e condiviso tra molti computer in una rete. Ogni volta che è aggiunta una nuova serie di transazioni, questa è detta "blocco", da cui il nome, blockchain. Gran parte delle blockchain sono pubbliche, ed è soltanto possibile aggiungervi dati, non rimuoverli. Se qualcuno volesse alterare le informazioni o ingannare il sistema, dovrebbe farlo sulla maggioranza dei computer sulla rete. E sono molti! Ciò, rende le blockchain esistenti, come Ethereum, altamente sicure", in {https/URL}

[29] A.U. JANSSEN-P. F. PIATTI, Demistificare lo smart contract, cit., 39, secondo cui "l'espressione smart contract è attraente e desta interesse ma non può negarsi che essa, tenuto conto dei caratteri dell'accordo computerizzato che si esegue autonomamente, è in grado di confondere gli addetti ai lavori e di creare aspettative non realistiche". Come evidenziato da un'altra parte di dottrina, il termine "contract" non deve essere assimilato al concetto giuridico tradizionale, ma piuttosto deve essere considerato come un'espressione che racchiude un potente significato simbolico. La precisazione successiva riguarda il secondo termine all'interno dell'espressione, ovvero l'aggettivo "smart". Nel contesto degli "smart contracts", l'attributo "smart" assume la rilevanza di caratterizzare l'autonomia di tali contratti nell'adempimento delle loro funzioni. In questo contesto sottolinea dunque la natura avanzata e l'automatismo di tali accordi, capaci di eseguire operazioni specifiche senza richiedere un costante intervento umano. Si allude, dunque, alla loro abilità di attuare automaticamente azioni predeterminate attraverso la programmazione e l'esecuzione automatica basata su codice informatico. Cfr. A. CERRATO, Appunti su smart contract e diritto dei contratti, cit., 37.

[30] Sulla ricostruzione dottrinale si veda M.F. TOMMASINI, Lo smart contract e il diritto dei contratti, cit., 834 ss. In particolare, l'Autrice ricorda come la natura giuridica degli smart contracts, benché la traduzione letterale indichi "contratti intelligenti", è stata oggetto di un vivace dibattito. Secondo S. GEORGE, Smart contracts: tools for transactional lawyers, in Texas J.B., 2018, p. 404 e W. CHEN, Law, Oxford, 2018, 71 gli smart contracts sono un insieme di promesse, sebbene in formato digitale, inclusi i protocolli attraverso i quali le parti adempiono automaticamente a tali promesse. Al contrario, secondo altra dottrina, si veda tra i tanti M. GIULIANO, La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio, in Dir. inf. e inform., 2018, 989 ss., gli smart contracts consistono esclusivamente in un insieme di protocolli automatizzati e seguono un registro logico molto semplice, per cui, in caso di verifica di una determinata condizione matematicamente accertabile (if this ...), si verifica l'evento digitalmente correlato (... then that). Di conseguenza, secondo l'Autore, gli smart contracts possono svolgere funzioni sia semplici, come il pagamento in moneta digitale o la gestione di una procedura di voto, sia complesse, come la formazione di accordi giuridicamente vincolanti. Si osserva, pertanto, che gli smart contracts non possono essere interpretati nel senso tradizionale di contratto. La dottrina maggioritaria fonda tale convinzione sulla definizione fornita nel paragrafo 4.3 della Risoluzione del Parlamento Europeo del 16 febbraio 2017, secondo cui gli smart contracts possono essere considerati come strumenti tecnologicamente avanzati che, facendo uso della tecnologia DLT (Distributed Ledger Technology) e in particolare della blockchain, consentono l'esecuzione autonoma di un processo negoziale. Per una completa e approfondita comprensione delle argomentazioni che saranno trattate successivamente, è imprescindibile acquisire una solida conoscenza di ciò a cui

ci si riferisce quando si discute delle Distributed Ledger Technologies (DLTs), in quanto la Blockchain rientra nella categoria delle tecnologie di registro distribuito. Il Legislatore fornisce la definizione all'art. 8 ter Decreto-legge n.132-2018: "Si definiscono tecnologie basate su registri distribuiti» le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetture decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili. Il concetto di "ledger", inteso come registro contabile, richiama il "libro mastro" in virtù della loro connessione nel contesto della tenuta di conti finanziari di un'entità giuridica o individuale. Tale connessione sottolinea l'importanza di tali strumenti nell'ambito della contabilità e della rendicontazione finanziaria, nonché la loro rilevanza nell'ambito giuridico. In primo luogo, il "libro mastro" costituisce un pilastro fondamentale della contabilità, rappresentando un registro integrale che documenta esaustivamente tutte le transazioni finanziarie di un'organizzazione. Questo registro, strutturato mediante conti contabili, fornisce una panoramica completa delle attività, passività, entrate e spese dell'entità in oggetto, contribuendo così a garantire la trasparenza e l'integrità delle operazioni finanziarie. Parallelamente, il concetto di "ledger" si configura come un'unità specifica all'interno del "libro mastro", focalizzata su un singolo conto contabile. Ciò premesso, in una posizione intermedia tra coloro che riconoscono agli smart contracts natura negoziale e chi, al contrario, la nega, c'è chi ritiene opportuno distinguere due profili: uno è definito "smart code" e comprende la componente tecnica (programma informatico) che soggiace alla disciplina relativa alla tutela del software. L'altro, denominato "smart legal contract", rappresenta invece il vero e proprio accordo operante sulla tecnologia blockchain, al quale viene attribuito significato ed efficacia negoziale. Cfr. ancora M.F. TOMMASINI, *Lo smart contract e il diritto dei contratti*, cit., 837.

[31] Cfr. L. PAROLA – P. MERATI – G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., 685, secondo i quali un'interpretazione più realistica degli smart contracts, che comprenda appieno il loro potenziale, li inserisce all'interno del sistema giuridico tradizionale. Tale interpretazione evidenzia una discrepanza tra l'accordo delle parti e il protocollo codificato, sottolineando la necessità che gli smart contracts siano integrati con ulteriori elementi che riflettano l'intenzione e la volontà delle parti. Questa interpretazione, nota come "split contracting model", riconosce che gli smart contracts possono migliorare l'efficienza in vari settori, portando a riduzioni dei costi di transazione e dei tempi necessari per eseguire verifiche o controlli. Tuttavia, sottolinea anche le difficoltà nell'esprimere in un unico codice le complesse dinamiche negoziali. Seguendo tale approccio, si comprende che gli smart contracts non incidono durante la fase di formazione del contratto, definita dall'accordo tra le parti, bensì nella fase dell'esecuzione. Di conseguenza, secondo Autorevole dottrina, non costituirebbero neanche una forma di contratto atipico ai sensi dell'articolo 1322 c.c. Da un lato, l'autonomia contrattuale rimane intatta durante la formazione del contratto, ma, dall'altro lato, viene limitata durante la fase di adempimento. Gli elementi relativi all'adempimento del contratto sono gestiti automaticamente al verificarsi delle condizioni predefinite e inserite nel codice, sottraendo così la volontà e il controllo delle parti e dei terzi, inclusa l'eventuale supervisione diretta del giudice. Cfr. E. LABELLA, *Gli smart contract: riflessioni sulle prestazioni "autoesecutive" nel sistema di blockchain*, cit., 43. L'Autore, inoltre, osserva che alla luce della definizione conferita, il legislatore italiano sembra propendere per la natura non negoziale dei contratti intelligenti. Infatti, il secondo comma dell'articolo 8-ter del Decreto Semplificazioni 2018, definisce lo smart contract "programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse". Gli smart contracts, pertanto, sono da considerarsi come una modalità estremamente particolare di esecuzione contrattuale, senza spingersi oltre tale definizione. Tuttavia, tale qualificazione non risolve le questioni relative all'irreversibilità degli effetti e alla limitazione del ruolo della tutela giudiziale. L'automazione delle prestazioni al di fuori del controllo diretto delle parti coinvolte non rappresenta l'unica caratteristica rilevante degli smart contracts. È importante notare che l'utilizzo della tecnologia blockchain consentirebbe l'applicazione di tali contratti anche tra utenti sconosciuti, i quali rimarrebbero tali anche dopo la conclusione del negozio. Inoltre, va sottolineato che gli smart contracts sono fondati su un algoritmo. All'interno di essi è incluso il regolamento contrattuale, la definizione delle prestazioni e le modalità di adempimento, il tutto espresso in un linguaggio che risulta inaccessibile per la stragrande maggioranza degli utenti.

[32] M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, cit., secondo la quale "conviene ora valutare la correttezza della tesi dottrinale secondo la quale gli Smart Contracts sarebbero contratti in senso giuridico e le norme generali sarebbero, pertanto, senz'altro applicabili agli stessi, ad eccezione, però, di quelle in tema di adempimento, perché gli Smart Contracts si auto-eseguirebbero. Ciò determinerebbe, secondo tale dottrina, una significativa alterazione nella funzione tradizionale assegnata alle Corti, che sarebbe tipicamente quella di offrire l'enforcement del contratto Chiarito come non vi sia ragione alcuna per escludere in generale che agli Smart Contracts, oggetto di attenzione in questo lavoro, si applichino le discipline in tema di contratto dettate dall'ordinamento, occorre interrogarsi su: (i) quali tipi di problemi possano porre gli Smart Contracts, qualificati

come contratti, nelle varie fasi del rapporto; (ii) quali discipline risultino, seppur parzialmente, distoniche o inefficaci rispetto ai fenomeni analizzati; (iii) quali tipi di rimedi siano azionabili in caso di invalidità. In particolare, occorre interrogarsi: a) sulla possibilità di imputare la volontà a soggetti legalmente capaci e sull'obbligo di identificazione; b) sulla lingua da utilizzare con riferimento agli Smart Contracts; c) sulle modalità di esercizio del diritto di recesso; d) sull'obbligo di conferma del contratto; e) sui rimedi". Analoghe perplessità esprime S. TROIANO, Il contratto tra analogico e digitale, cit., 57, il quale evidenzia come in tutte le diverse configurazioni dello smart contract, "la volontà umana è sempre presente, quanto meno sullo sfondo, e dove c'è la volontà, lì è pure il contratto, restando all'interprete solo il compito di indagare come e in quali forme esso si presenta (e convincente ci pare, en passant, la proposta di inquadramento nella categoria dell'accordo configurativo) e ragionare, quindi, dei suoi requisiti di validità, con riguardo, ad esempio, alla sua forma o alla determinatezza e determinabilità del suo oggetto." Sull'"accordo configurativo" si rimanda a A.M. BENEDETTI, Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni e due scenari, cit., 14.

[33] Cfr. A.M. GAMBINO – C. BOMPRESZI, Blockchain e protezione dei dati personali, in *Dir. inf.*, 2019, 626 ss.

[34] Così S. AHARAF - S. ADARSH, *Decentralized Computing Using Blockchain Technologies and Smart Contracts*, Emerging research and opportunities, PA (USA), 2017.

[35] Come riportato da A. ALBANESE, *Smart contract: un contratto ad alta tensione*, cit., 8.

[36] D. Di MAIO – G. RINALDI, *Blockchain e la rivoluzione legale degli Smart contract*, in www.dirittobancario.it, 2016; L. PAROLA – P. MERATI– G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., 681 e ss. Inoltre C. ROBUSTELLA, *Spunti ricostruttivi in tema di smart contract, tra innovazione tecnologica e regola giuridica*, cit., 973, secondo la quale "prima che sull'argomento intervenisse a gettare nuova luce il legislatore con il D.L n. 135/2018, di cui si dirà a breve, da più parti si è osservato che l'ampiezza del fenomeno, idoneo a ricomprendere al suo interno fattispecie (negoziali e non) profondamente diverse e eterogenee tra loro, mal si presta a una trattazione unitaria, impedendo qualunque tentativo di inquadramento sistematico della fattispecie".

[37] Come evidenziato in Banca d'Italia, *Caratteristiche degli Smart contract*, in bancaditalia.it, giugno 2023, 5, nota 5, il riferimento a "Smart contract code è stato inizialmente utilizzato nella documentazione di Ethereum, su stackexchange e in articoli di carattere tecnico. Oggi, però, il termine è usato genericamente per riferirsi a qualsiasi programma complesso che viene memorizzato ed eseguito su una blockchain". In particolare, viene evidenziato che la nozione di "smart contract code" è frequentemente utilizzata dagli sviluppatori operanti sulla tecnologia blockchain. Infatti, "gli smart contracts presentano caratteristiche uniche rispetto ad altri tipi di software per diverse ragioni: (i) il programma è registrato sulla blockchain e quindi acquisisce le caratteristiche di immutabilità, sicurezza e trasparenza proprie della stessa; (ii) l'esecuzione del programma è deterministica e il risultato viene memorizzato sulla blockchain; (iii) il programma può controllare le attività della blockchain e quindi può fungere da deposito, oltre a poter trasferire asset digitali, inclusi le criptovalute; (iv) il programma viene eseguito dalla blockchain e risulta impermeabile a interferenze sul suo funzionamento. Il codice degli smart contracts non possiede le caratteristiche tipiche di un contratto. Inoltre, in molti casi non svolgono una funzione autonoma, ma sono strumentali al successo di un'applicazione più ampia, eseguita sulla blockchain e quindi decentralizzata".

[38] Sullo smart legal contract si rimanda a R. BATTAGLINI -L- CANTISANI *Standard tecnici Ethereum e standardizzazione degli smart legal contract*, in *MediaLaws*, 2021, 56, che ricordano come in ambito giuridico, c'è l'obiettivo di dare piena validità legale agli smart contracts, trasformandoli in ciò che si definisce "smart legal contract". Il Regno Unito ha dimostrato un notevole interesse in questo ambito. La UK Jurisdiction Taskforce, attraverso documenti pubblici come quello del maggio 2019 intitolato "The status of cryptoassets, distributed ledger technology and smart contracts under English private law", e successivamente con il "Legal statement on cryptoassets and smart contracts" del novembre 2019, ha proposto tre modelli di smart legal contract. Gli Autori, inoltre, evidenziano che il primo modello, chiamato "Solo Codice" (Solely Code Model), prevede uno smart contract redatto esclusivamente in codice informatico. Le parti scambiano e accettano questo codice, che definisce gli obblighi contrattuali direttamente in linguaggio di programmazione, poi tradotto in codice binario ed eseguito dalla blockchain. Il modello "Interno" (Internal Model) è un documento misto, scritto sia in linguaggio umano che in codice informatico, in modo da renderlo comprensibile sia per gli esseri umani sia per i computer. Il modello "Esterno" (External Model) consiste in due documenti: un contratto tradizionale redatto in linguaggio naturale, che disciplina l'esecuzione tramite uno smart contract, strettamente correlato ad esso. Il codice informatico, quindi, funge da supporto al contratto tradizionale. Inoltre, nel Regno Unito, c'è stata un'altra consultazione pubblica intitolata "Smart Contracts Call for evidence" tra il 2020 e il 2021, promossa dalla Law Commission, che ha suggerito una nuova definizione di smart legal contract: "contratti legalmente vincolanti in cui alcuni o tutti gli

obblighi contrattuali sono registrati o eseguiti automaticamente da un programma informatico". Gli smart legal contracts rappresentano un'evoluzione della prassi contrattuale commerciale e sono già stati riscontrati casi concreti di utilizzo nel mondo degli affari.

[39] Cfr. M.F. TOMMASINI, *Lo smart contract e il diritto dei contratti*, cit., 836.

[40] Sul punto si veda M.F. TOMMASINI, *Lo smart contract e il diritto dei contratti*, cit, 841, secondo la quale come non vi sono impedimenti a considerare lo smart contract come un mezzo adeguato a dar luogo alla stipulazione di un contratto. Infatti, nel nostro ordinamento giuridico prevale il principio della libertà della forma contrattuale, secondo cui la manifestazione dell'accordo negoziale può avvenire attraverso dichiarazioni orali, comportamenti conclusivi, dichiarazioni scritte o, appunto, tramite mezzi informatici.

[41] *Ibidem*, che evidenzia come qualora lo smart contract esercitasse una "funzione costitutiva non sarebbe possibile impiegarlo per la stipulazione di un contratto che richiede una forma solenne, quale ad esempio l'atto pubblico o la scrittura privata autenticata."

[42] Cfr. M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, in *Diritto Mercato Tecnologia*, 2020,10.

[43] Cfr. C. IORIO, *Blockchain e diritto dei contratti: criticità e prospettive*, cit., 669.

[44] Cfr. M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, cit., 11, il quale però sottolinea come discorso diverso deve farsi, invece, per l'eventualità che lo smart contract venga utilizzato come «strumento per la conclusione» di un contratto. In queste ipotesi, infatti, non sembrano porsi particolari problematiche in quanto tra l'offerta, se pur rappresentata in codice binario, e l'esecuzione automatica, vi sarà, o vi è stato in precedenza, necessariamente, un momento in cui l'aderente manifesta, o ha manifestato, la propria volontà tramite il consenso".

[45] Cfr. E. LABELLA, *Gli smart contract: riflessioni sulle prestazioni "autoesecutive" nel sistema di blockchain*, cit., 43 ss Sulla normativa italiana si veda in particolare, F. BASSAN- M. RABITTI, *Recenti evoluzioni dei contratti sulla blockchain. Dagli smart legal contracts ai 'contracts on chain*, cit., 573, nota 23, secondo i quali la normativa italiana presenta alcune lacune e ambiguità, che consentono di concepire astrattamente lo smart contract in maniera differente a seconda della prospettiva da cui lo si osserva. La formulazione della disposizione è ambigua, in quanto utilizza il termine "esecuzione", apparentemente presupponendo che vi sia una fase di formazione dell'accordo a monte, ma poi stabilisce che l'esecuzione dello smart contract vincola automaticamente le parti, lasciando intendere che la fonte giuridica del vincolo sia lo stesso smart contract. D'altra parte, sulla scelta legislativa dell'utilizzo del termine "esecuzione" si rinvia a C. MASCIOPINTO, *Smart contracts: eccessivamente smart per essere contract o ancora troppo contract per essere smart?*, cit., 85, secondo cui la formulazione dell'art. 8-ter ricorda il testo dell'art. 1372 c.c., comma 1, primo periodo, aprendo la strada alle tesi che affermano la natura contrattuale allo smart contract. Secondo l'Autore si potrebbe sostenere, infatti, che il legislatore si sia limitato a fornire una definizione rievocativa dello smart contract, senza disciplinarlo, in quanto ha ritenuto lo stesso riconducibile all'istituto tradizionale del contratto. Inoltre, ai sensi dell'art. 1321 c.c., il contratto viene definito come «l'accordo di due o più parti per costituire, regolare o estinguere tra loro un rapporto giuridico patrimoniale» e, di regola, gli effetti del contratto si producono in virtù di una legittima manifestazione del consenso delle parti, ex art. 1376 c.c. L'art. 8-ter, invece, prevede che sia «l'esecuzione» dello stesso a vincolare automaticamente i contraenti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse.

[46] Decreto Semplificazioni, all'art. 8-ter (aggiunto dalla l. 12/2019 in sede di conversione del d.l. 135/2018), 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". Fatta questa premessa, sembra che la disposizione normativa, evidentemente concepita per promuovere gli investimenti nelle tecnologie basate su registri distribuiti, possa risultare superflua o limitante per l'innovazione stessa. Attraverso la presente norma, il legislatore ha chiaramente manifestato l'intenzione di promuovere l'innovazione e di rendere l'Italia un ambiente favorevole alle tecnologie blockchain. Lo ha fatto definendo le Distributed Ledger Technologies (DLT) e gli smart contracts, nonché stabilendo effetti giuridici specifici per questi strumenti, al fine di garantire una maggiore certezza giuridica e ridurre l'arbitrarietà nelle valutazioni. Tuttavia, all'interno di questa norma emergono alcune criticità che meritano attenzione. Innanzitutto, si riscontra un certo grado di imprecisione nelle definizioni adottate, che potrebbe comportare difficoltà interpretative e lacune nell'applicazione pratica delle disposizioni. In secondo luogo, si potrebbe sostenere che alcune delle norme risultino superflue, dal momento che il regime giuridico attualmente in vigore potrebbe essere già applicabile a

queste situazioni. Infine, vi è il rischio concreto che questa normativa, anziché agevolare lo sviluppo delle applicazioni basate su DLT e smart contract, possa in realtà frenarne la crescita e l'adozione, a causa delle possibili restrizioni e incertezze che potrebbe comportare, Cfr. C. BOMPRESZI, Commento in materia di Blockchain e Smart contract alla luce del nuovo Decreto Semplificazioni, in DIMT, 26 febbraio 2019.

[47] E. LABELLA, Gli smart contract: riflessioni sulle prestazioni “autoesecutive” nel sistema di blockchain, cit., 43 ss.

E ancora A.M. ASTABURUAGA, Smart contract. Reflexiones sobre su concepto, naturaleza y problemática en el derecho contractual, in Revista de derecho Uned, 2021, 68, secondo cui “Por tanto, el smart contract realizará, en mayor o menor medida, la función de “norma” (más bien instrumento) que regula la relación contractual en cuanto que ejecuta las obligaciones de las partes automáticamente una vez que se cumplan las condiciones pactadas y, por tanto, tendrá una gran incidencia en cuanto a cómo se desarrollará la relación contractual, pero no en cuanto a su naturaleza, ya que el modo de ejecución no incide en la naturaleza del contrato en sí mismo. Si estamos, por ejemplo, ante un contrato de arrendamiento dará igual que se automatice el acceso a la vivienda alquilada una vez se haya realizado el pago (permitiendo el acceso cuando se acerque un teléfono móvil hasta que expire el tiempo contratado y ya no permita entrar más), o que al recibir el pago el arrendador sea el encargado de darle la llave al cliente para que este pueda abrir y cuando termine el periodo de estancia contratado le solicite su devolución. Obviamente, la automatización del cumplimiento obligacional mediante smart contracts podrá tener (y tendrá) ciertas consecuencias jurídicas y, de hecho, plantea varios problemas que se estudiarán infra. Sin embargo, el insertar un código informático dentro de una relación contractual para facilitar el cumplimiento de las obligaciones no afectará a la naturaleza contractual. La naturaleza de los smart contracts es técnica, no jurídica. Son “simples” herramientas que se integran en una relación contractual para facilitar el cumplimiento de las obligaciones a que se hayan vinculado las partes. Por tanto, son una mera “forma de articular un proceso contractual, de facilitar el desarrollo y consumación del contrato, o de las posibles consecuencias que se deriven del incumplimiento de aquel”.

[48] C. PONCIBO', Smart contract: un breve viaggio nel futuro del diritto dei consumatori, in Anuario di Diritto Comparato e di Studi Legislativi, 2020, 4 ss.

[49] Cfr. C. PONCIBO', Smart contract: un breve viaggio nel futuro del diritto dei consumatori, cit., pp. 5 ss. Il riferimento è alla Legge 28 febbraio 2020 n. 8, conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2019, n. 162, recante disposizioni urgenti in materia di proroga di termini legislativi, di organizzazione delle pubbliche amministrazioni, nonché di innovazione tecnologica, GU Serie Generale, n. 51 del 29 febbraio 2020 - Suppl. Ordinario n. 10.

[50] Sul punto senza pretesa di esaustività si rimanda, per quanto riguarda la letteratura italiana, a M. Dossetto, Le condizioni generali di contratto ed i contratti conclusi mediante moduli o formulari, Padova, 1951; A. GENOVESE, Le condizioni generali di contratto, Padova, 1954; A. GENOVESE, Condizioni generali di contratto, in Enc. dir., Milano, 1961; A. DI MAJO, Il controllo giudiziale delle condizioni generali di contratto, in Riv. dir. comm., 1970, pp. 192 ss.; N. LIPARI, Condizioni generali di contratto e principio di effettività, in AA. VV., Condizioni generali di contratto e tutela del contraente debole, Milano, 1970, 38; R. SCOGNAMIGLIO, Dei contratti in generale, in Commentario cod. civ., a cura di A. SSCIALOJA e G. BRANCA, Bologna-Roma, 1970; M. J. BONELL, Le regole oggettive del commercio internazionale: clausole tipiche e condizioni generali, Milano, 1975; C. M. MAZZONI, Contratti di massa e controlli nel diritto privato, Napoli, 1975; V. ROPPO, Contratti standard: autonomia e controlli nella disciplina delle attività negoziali di impresa, Milano, 1975; G. CAVALLI, Contratti bancari su moduli e problemi di tutela del contraente debole, Torino, 1976; M. GALLI, Sulla natura giuridica delle condizioni generali di contratto, in Studi Parmensi, 1980, 139 ss.; S. MAIORCA, Contratti standard, in Noviss. Dig. it., 1980, 617 ss.; M. BESSONE, Potere “normativo” d'impresa e contratti standard tra intervento del giudice e riforma legislativa, in Giur. it., 1983, pp. 101 ss.; C. M. BIANCA, Condizioni generali di contratto. I) Diritto civile, in Enc. giur., Roma, 1988; G. ALPA – M. BESSONE, Tecnica e controllo dei contratti standard, Rimini, 1984; M. Maggiolo, Il contratto predisposto, Padova, 1996; A. AZZARO, I contratti non negoziati, Napoli, 2000; U. Morello, Condizioni generali di contratto, in Dig. sez. civ., Torino, 1988; G. CHINE', La contrattazione standardizzata, in Il contratto in generale, II, a cura di G. ALPA, G. CHINE', F. GAZZONI, F. REALMONTE, L. ROVELLI, in Trattato di diritto privato, diretto da M. Bessone, Torino, 2000, 493 ss.; F. MACARIO, Abuso di autonomia negoziale e disciplina dei contratti fra imprese: verso una nuova clausola generale?, in Riv. dir. civ., 2005, 663 ss.. In particolare, con esplicito riferimento alle condizioni generali di contratto, C. PONCIBO', Smart contract: un breve viaggio nel futuro dei diritti dei consumatori, cit., 7, ricorda come le condizioni generali di contratto, comunemente note come contratti standard, contratti di adesione o contratti di massa, originariamente fecero la loro comparsa nel contesto del diritto del commercio internazionale. specie nel

diritto marittimo attraverso la standardizzazione delle lettere di credito. L'ampia diffusione di tale istituto è conseguente all'avvento della società di produzione di massa, in cui le imprese hanno adottato ampiamente contratti standard per regolare la vendita di beni e servizi ai consumatori. Questi contratti, caratterizzati dall'utilizzo di clausole standardizzate redatte unilateralmente dal produttore o comunemente condivise e predisposte da una delle parti con l'aspettativa di accettazione da parte dell'altra, spesso avviene senza che quest'ultima abbia effettivamente letto i termini. L'Autrice, inoltre, osserva come le condizioni generali di contratto, basate su clausole standardizzate, solitamente sono esentate da negoziazione, facilitando la gestione di transazioni quotidiane coinvolgenti milioni di persone. Intorno alla metà del ventesimo secolo, il sistema capitalistico ha promosso l'ampia adozione di tali modelli contrattuali su vasta scala, facendoli diventare uno strumento cruciale per agevolare lo scambio di beni e servizi. Nonostante i benefici in termini di efficienza transazionale e riduzione dei costi, la dottrina in materia di contratto non ha ancora formulato una teoria completa e soddisfacente di questo istituto. o

[51]Cfr. A.U. JANSSEN-P. F. PIATTI, Demistificare gli smart contract, cit., 45 ss.. Prima di affrontare le complesse questioni relative alla contrattazione intelligente nei confronti dei consumatori, è opportuno, come premessa generale a tale discussione e senza alcuna pretesa di esaustività, illustrare e specificare la disciplina dei tre tipi di contratti, ponendo particolare attenzione all'asimmetria che caratterizza i contratti con i consumatori. In modo particolare, di recente, è sorta un'ampia discussione sull'evoluzione del paradigma contrattuale tradizionale verso nuovi paradigmi contrattuali, anche a seguito dell'emergere di normative privatistiche comunitarie. Questi nuovi paradigmi sono distinti in tre tipologie: il contratto di diritto comune, il contratto con i consumatori e il contratto diseguale tra imprese. Tuttavia, come rilevato da Autorevole dottrina, “ormai non si può più pretendere di ricondurre tutto a sistema, anche se non è necessario abbandonarsi a tentazioni nichilistiche. I codici di un tempo hanno vissuto in gloria, oggi si propone una nuova codificazione concepita come un nuovo modo di aggregare regole di autonomia privata. (...) La tripartizione classificatoria di contratti tra contraenti formalmente eguali, contratti tra imprese e contratti con i consumatori si arricchisce di una nuova categoria, il contratto asimmetrico, in cui l'asimmetria (informativa, di potere negoziale, di potere impositivo) non riguarda solo il consumatore ma anche la piccola impresa, e più in generale la parte esposta all'abuso di potere economico della controparte”. Così G. ALPA, *Le stagioni del contratto*, Bologna, 2012, 143. Ciò premesso, negli ultimi tempi, l'uso intensificato della tecnologia, ormai presente in ogni aspetto della vita quotidiana, ha evidenziato la necessità di analizzare le asimmetrie di potere contrattuale e gli effetti distorsivi che queste hanno sulla libertà di concorrenza e sull'autonomia delle parti. L'espressione 'contratto asimmetrico' non è codificata in una norma generale e astratta, ma è parte del gergo utilizzato dai giuristi. Secondo la dottrina, questa espressione descrive contratti stipulati tra soggetti che occupano posizioni di mercato 'fisiologicamente' diverse, anziché 'patologicamente' diverse. Le asimmetrie presenti rendono il contratto sbilanciato, non tanto nel contenuto o nel rapporto di valore tra prestazione e controprestazione, ma piuttosto nelle posizioni di 'forza' e 'debolezza' in cui le parti si trovano al momento della stipula. Il legislatore, consapevole di questa realtà, ha sviluppato norme che tengono conto del tipo di squilibrio esistente di volta in volta. L'obiettivo primario è ridurre le asimmetrie informative, riflettendo un'evoluzione nella normativa a tutela dei consumatori. Le asimmetrie informative sono sia causa che effetto della disparità di potere contrattuale. Per studiare questo fenomeno e definire un nuovo paradigma contrattuale nell'attuale disciplina consumeristica e nei contratti d'impresa, è fondamentale considerare i contenuti dei recenti contributi e testi giuridici. Questi documenti hanno introdotto nuovi e rigorosi obblighi informativi per i professionisti, promuovendo una maggiore trasparenza nelle relazioni contrattuali. Cfr. G. ALPA, *Introduzione*, in (a cura di) G. ALPA, *I contratti del consumatore*, Milano, 2014, 4 ss.

[52]Cfr. *Ibidem*. Sul linguaggio “criptico” degli smart contracts si rinvia a E. LABELLA, *Gli smart contract: riflessioni sulle prestazioni “autoesecutive” nel sistema di blockchain*, cit. 48, che evidenzia come la trasformazione del contenuto digitale in una sequenza alfanumerica richiede l'intervento di un "interprete" specializzato per renderlo comprensibile. Questa necessità rappresenta una delle principali sfide nell'attuazione della tecnologia blockchain e, in generale, nell'uso degli smart contracts. Sebbene il linguaggio sia intrinsecamente tecnico, è possibile semplificare i concetti, talvolta richiesto per legge, al fine di agevolare la comprensione da parte del soggetto coinvolto. Tuttavia, nel contesto della tecnologia blockchain, è essenziale l'intervento di un "interprete", ovvero un professionista informatico con una formazione specifica che gli consenta di comprendere e gestire il sistema in questione. L'Autore, inoltre, rileva come questo aspetto potrebbe sembrare in contrasto con uno dei benefici associati alla tecnologia blockchain, ossia l'accessibilità universale. Tuttavia, è importante considerare che l'accesso a tale tecnologia richiede una certa competenza tecnica da parte degli utenti. Anche se è vero che il concetto di "chiunque" può accedere, è importante notare che tale accesso non è sempre immediato. È fondamentale distinguere tra gli utenti che utilizzano la piattaforma per lo scambio semplice di contenuti digitali, come ad esempio coloro che effettuano transazioni finanziarie con un semplice clic, e gli utenti che contribuiscono attivamente allo sviluppo del sistema, come i miners. Conclude sottolineando che la prima categoria di utenti non richiede una conoscenza particolarmente approfondita del sistema, essendo in grado di utilizzarlo in modo simile a

come si prenotano biglietti aerei tramite uno smartphone. Al contrario, coloro che partecipano attivamente allo sviluppo del sistema, come i miners, devono avere una comprensione più approfondita della tecnologia blockchain e dei suoi meccanismi.

[53] In tal senso A. SAVELYEV, *Contract Law 2.0: 'Smart' Contracts as the Beginning of the End of Classic Contract Law*, cit., p. 131, secondo cui: “the whole layer of legal provisions relating to consumer law [...] is non-applicable to smart contracts”.

[54] Cfr. A.U. JANSSEN -P. F. PIATTI, *Demistificare gli smart contract*, cit., 44 ss.

[55] Cfr. *Ibidem*. Come Autorevolmente osservato, “tutte le volte in cui uno smart contract sarà composto da una serie di condizioni generali, e in una situazione di disequilibrio dovranno allora essere rispettate tutte le norme a protezione dei consumatori. In particolare, quanto alle informazioni precontrattuali, il codice prevede che: il professionista fornisce o mette a disposizione del consumatore le informazioni di cui al menzionato articolo 49, comma 1, in modo appropriato al mezzo di comunicazione a distanza impiegato in un linguaggio semplice e comprensibile. Nella misura in cui dette informazioni sono presentate su un supporto durevole, esse devono essere leggibili; per i contratti conclusi con mezzi elettronici che prevedono un obbligo di pagamento in capo al consumatore, il professionista è tenuto a comunicare, in modo chiaro e comprensibile, tra le altre cose: a) le caratteristiche del bene o del servizio acquistati; b) il prezzo finale comprensivo di imposte e spese di spedizione; c) la durata del contratto e degli obblighi del consumatore prima dell'inoltro dell'ordine. Il professionista è tenuto a fare sì che il consumatore riconosca espressamente che l'ordine implica l'obbligo di pagare. Se l'inoltro dell'ordine implica di azionare un pulsante o una funzione analoga, il pulsante o la funzione analoga riportano in modo facilmente leggibile soltanto le parole «ordine con obbligo di pagare» o una formulazione corrispondente inequivocabile indicante che l'inoltro dell'ordine implica l'obbligo di pagare il professionista; diversamente, il consumatore non è vincolato dal contratto o dall'ordine. Nei siti di commercio elettronico, il professionista è tenuto a comunicare”. Così M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, cit., p. 23. L'Autore prosegue evidenziando, circa la fase successiva alla conclusione del contratto, che “successivamente alla conclusione del contratto, a norma dell'art. 51, comma 7 Codice del consumo, il professionista è tenuto a fornire al consumatore la conferma del contratto concluso su un mezzo durevole, entro un termine ragionevole dopo la conclusione del contratto a distanza e al più tardi al momento della consegna dei beni oppure prima che l'esecuzione del servizio abbia inizio. La conferma dell'ordine deve comprendere: a) tutte le informazioni di cui all'articolo 49, comma 1, a meno che il professionista non abbia già fornito l'informazione al consumatore su un mezzo durevole prima della conclusione del contratto a distanza; e b) se del caso, la conferma del previo consenso espresso e dell'accettazione del consumatore alla rinuncia al diritto di recesso relativi ad un contratto di vendita di un contenuto digitale. L'inadempimento di tali obblighi può portare a una serie di conseguenze pregiudizievoli per il professionista, fatto salvo comunque il risarcimento del danno, e cioè: all'ampliamento del termine per l'esercizio del diritto del consumatore di recedere dal contratto; alla nullità del contratto per indeterminatezza dell'oggetto; oppure, ancora, all'annullabilità del contratto.

[56] Nel contesto in esame, un esempio esplicativo di questa possibilità si riscontra nel trattare le richieste di risarcimento per ritardi o cancellazioni dei voli, come specificato dal Regolamento 261/2004: qui, i soggetti coinvolti non sarebbero più tenuti a ricorrere alle vie legali per far valere i propri diritti, ma potrebbero invece beneficiare automaticamente di misure riparatorie a loro favore. In particolare, in ambito assicurativo, Axa si è distinta come la prima compagnia ad introdurre uno smart contract tra le sue offerte, con il prodotto noto come Fizzy, un'assicurazione parametrica destinata al settore viaggi. Questo particolare contratto si basa su un algoritmo che utilizza dati storici relativi ai voli aerei degli ultimi sette anni, al fine di calcolare l'indennizzo dovuto in caso di ritardo, considerando varie variabili. La caratteristica saliente di questa polizza è la tempestività nel risarcire il cliente: in caso di ritardo del volo superiore a due ore, l'indennizzo previsto viene immediatamente accreditato sul conto del beneficiario, evitando così le complesse procedure burocratiche necessarie per richiedere il rimborso e riducendo i tempi di attesa per l'approvazione e il pagamento. Tale indennizzo viene erogato al momento dell'atterraggio dell'aereo, quando è possibile stabilire con precisione la durata effettiva del ritardo. Inoltre, è da sottolineare l'assenza di esclusioni di garanzia: l'indennizzo viene corrisposto indipendentemente dalle cause del ritardo, che possono includere fattori come condizioni meteorologiche avverse, guasti tecnici o altri imprevisti. Gli smart contracts Axa possono essere acquistati direttamente dal sito web dell'azienda, semplificando ulteriormente il processo senza richiedere lunghe attese. Tuttavia, è necessario stipulare il contratto almeno quindici giorni prima della data di partenza del volo. Una volta sottoscritto, il contratto viene registrato e attivato automaticamente, garantendo una gestione affidabile e trasparente senza possibilità di modifiche successive.

[57] Le caratteristiche di esecuzione automatica, crittografia e immutabilità delle Distributed Ledger Technology (DLT) potrebbero promuovere le relazioni commerciali, assicurando l'adempimento contrattuale e riducendo i costi

di transazione derivanti dalla mancanza di fiducia reciproca tra le parti coinvolte. In ragione di tali peculiarità, i contratti intelligenti sono stati considerati in grado di rafforzare il livello di tutela dei consumatori, agevolando l'applicazione dei loro diritti e fornendo rimedi efficaci per la tutela degli interessi delle parti contraenti. Tuttavia, i termini codificati dello smart contract, se non accompagnati da spiegazioni in linguaggio naturale, potrebbero risultare ostici per il consumatore medio e, di conseguenza, non conformi al principio di trasparenza sancito dalla normativa a tutela dei consumatori. Inoltre, l'esecuzione automatica, pur mitigando il rischio di frode e inadempimento, potrebbe privare il consumatore della facoltà di sospendere l'esecuzione nel caso il contratto stipulato sia frutto di pratiche commerciali scorrette. Poiché i contratti intelligenti sono eseguiti automaticamente, indipendentemente dalla volontà delle parti e presumibilmente irrevocabili, l'esercizio del diritto di recesso e di altri rimedi previsti dalla disciplina a tutela dei consumatori potrebbe essere compromesso, a meno che non siano implementati standard di progettazione del software che prevedano meccanismi per porre fine all'esecuzione del contratto codificato o per impedirne o annullarne l'esecuzione, Cfr. E. TROISI, *Smart Contract: Quale futuro per la tutela dei consumatori?*, 1 gennaio 2023, 1 ss.

[58] Secondo la dottrina maggioritaria è alquanto prevedibile che il consumatore possa trovare difficoltà a comprendere appieno il significato e i termini contrattuali. Tra i tanti si veda C. PONCIBO', *Smart contract: un breve viaggio nel futuro dei diritti dei consumatori*, cit., 6, che osserva come prevedere gli effetti di questa innovazione in relazione al consumatore risulta una sfida complessa, nonostante le prime considerazioni dottrinali presenti. Alcuni studiosi, come M. SCHLEGEL - L. ZAVOLOKINA - G. SCHWABE, *Blockchain Technologies from the Consumers' Perspective: What Is There and Why Should Who Care?*, in *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*, 2018, 1-10, evidenziano la suscettibilità della tecnologia in questione ad avere molteplici applicazioni per i consumatori. È degno di nota che, fino a questo momento, gli smart contracts sono stati prevalentemente utilizzati per agevolare transazioni legate alla circolazione delle criptovalute, un ambito orientato principalmente verso investitori professionali o quasi professionali. Tuttavia, sussiste la possibilità che tale programma possa assumere un ruolo più rilevante nel prossimo futuro, regolando l'esecuzione di varie tipologie di transazioni tra imprese e consumatori. In effetti, la riflessione dottrinale si articola tra coloro che intravedono in questa innovazione un'opportunità di miglioramento per l'effettività del diritto del consumo, si veda in particolare O. BORGOGNO, *Smart Contracts as the (new) Power of the Powerless? The Stakes for Consumers*, in *26 European Review of Private Law*, 2018, 885 ss., e coloro che nutrono timori riguardo alle conseguenze dell'automazione della contrattazione sulla libertà e sull'esercizio del consenso da parte del consumatore durante l'atto di acquisto di beni e servizi di consumo, tra i tanti si veda T. CUTTS, *Smart Contracts and Consumers*, in *LSE Legal Studies Working Paper*, 2019, 1. Come ricorda Autorevole dottrina, la tutela delle informazioni precontrattuali impone al professionista di trasmettere al consumatore una traduzione chiara, leggibile e fedele del codice informatico, garantendo una comprensione accessibile al contraente ritenuto debole. Pertanto, nell'ambito della contrattazione consumeristica, si presume che per ciascuno smart contract, il professionista sia tenuto a fornire al consumatore una traduzione in linguaggio naturale del contenuto contrattuale. Il fatto che questa traduzione diventi vincolante tra le parti riduce lo smart contract a un mezzo di esecuzione delle clausole contrattuali. Cfr. M. CRISAFULLI, *L'era degli smart contracts: potenzialità e limiti di uno strumento rivoluzionario*, cit., 31, il quale sottolinea, inoltre, che “successivamente alla conclusione del contratto, il professionista ha anche l'obbligo di fornire al consumatore la conferma del contratto concluso, su un mezzo durevole ed entro un termine ragionevole dopo la stipula dell'accordo. Tale conferma dovrà comprendere tutte le informazioni previste dall'art. 49 cod. cons. e, se del caso, la conferma del previo consenso espresso e dell'accettazione del consumatore alla rinuncia al diritto di recesso relativo ad un contratto di vendita di un contenuto digitale”.

[59] Tra i tanti T. SOBBING, *Smart Contracts und Blockchain, Definitionen, Arbeitsweise, Rechtsfragen*, in *IT-Rechts-Berater*, 2018, 46.

[60] Cfr. A.U. JANSSEN-P. F. PIATTI, *Demistificare gli smart contract*, cit., 46, secondo cui “non sembra sostenibile che le norme imperative della direttiva possano essere aggirate semplicemente convertendo le clausole abusive in protocolli informatizzati. È stato altresì messo in rilievo che non tutto il contenuto del contratto risulta necessariamente preformulato. Orbene, l'art. 3, par. 2, della direttiva risolve la questione, statuendo che ove taluni elementi di una clausola o una clausola isolata siano stati oggetto di negoziato individuale non è esclusa l'applicazione del controllo contenutistico alla parte restante del contratto (qualora una valutazione globale porti alla conclusione che si tratta comunque di un contratto di adesione)”.

[61] Cfr. M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, cit. 58. Sul punto, l'Autrice evidenzia come “prima di procedere è opportuno mettere in evidenza come non appaia condivisibile la tesi secondo la quale alcune discipline poste a tutela del consumatore, segnatamente quelle contenute nella Direttiva 2011/83/EU del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 25 ottobre 2011, sui diritti dei consumatori, recepita in Italia attraverso la modifica

degli artt. 45 ss. del codice del consumo, non si applichino agli Smart Contracts in ragione dell'esenzione – contenuta nell'art. 3, comma 3, lett. l) della Direttiva e nell'art. 47, lett. n), del codice del consumo – riferita ai contratti conclusi «tramite distributori automatici o locali commerciali automatizzati». È vero che l'aver utilizzato Nick Szabo proprio il distributore automatico come esempio di funzionamento dello Smart Contract potrebbe indurre a ritenere ciò. Si è, però, già detto che Szabo pensava solo a un protocollo di esecuzione e che gli Smart Contracts oggi hanno, rectius possono avere, caratteristiche molto diverse da quelle del distributore automatico. Le esenzioni sono tassative e non possono essere estese fino a ricomprendere al loro interno ipotesi affatto diverse. E ancora “la ratio dell'esenzione, d'altra parte, sembra risiedere nella circostanza che non avrebbe senso appesantire, con obblighi gravosi e, per certi versi, impraticabili, una transazione il cui contenuto risulti chiaro, evidente e palesemente desumibile dal contesto (scambio del bene esposto contro corrispettivo definito), una transazione, inoltre, che non ponga i problemi legati alla stipulazione dei contratti a distanza e che sia, pertanto, del tutto assimilabile alle transazioni quotidiane eseguite immediatamente al momento della loro conclusione, a cui non si applicano gli obblighi di informazione ex art. 48, comma 3, del codice del consumo. Molto diversi, rispetto a quella contemplata nell'esenzione, sotto il profilo della complessità, sono gli Smart Contracts che si concludono a distanza e che hanno caratteristiche non desumibili in modo palese dal contesto, si pensi ad esempio alla cessione di Utility Token”. In senso contrario, invece, M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, cit., p. 27, secondo cui “all'interno di una blockchain la differenza tra professionista e consumatore sia destinata a sfumare completamente, sino a svanire. Difatti, trattandosi di tecnologia che si fonda sullo «pseudonimato», non si può risalire, se non utilizzando tecniche più o meno sofisticate, all'identità dell'utente della blockchain, sembra altamente improbabile già solo poter accertare la sussistenza dei requisiti individuati dalle norme che definiscono il professionista e il consumatore. Da ciò ne derivano, come conseguenza, seri problemi per quanto concerne l'applicabilità della normativa codicistica e, soprattutto, di settore, il cui scopo è quello di tutelare il contraente debole.”

[62] Attenta dottrina ha ipotizzato che “i protocolli informatici smart contract vengano utilizzati per un tipo di contrattazione standardizzata, di massa, e in rapporti asimmetrici; ed è proprio in queste ipotesi che viene in considerazione, oltre alle normative specifiche, anche il d.lgs. 206/2005. Tutte le volte in cui uno smart contract sarà composto da una serie di condizioni generali, e in una situazione di disequilibrio dovranno allora essere rispettate tutte le norme a protezione dei consumatori.” Così M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, cit., 22-23.

[63] Il riferimento è a M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, cit., 31.

[64] Come riportato da M. CRISAFULLI, *L'era degli smart contracts: potenzialità e limiti di uno strumento rivoluzionario*, cit., 39, “la presenza di un quadro normativo ed interpretativo così contraddittorio costituisce l'evidente conferma che ci si trova dinanzi ad una tecnologia rivoluzionaria, che non consente il ricorso ai tradizionali strumenti normativi. È opportuno che il legislatore e, in genere, tutti gli operatori del diritto si occupino del fenomeno con la dovuta attenzione¹⁴¹, al fine di evitare che si sviluppi un “ecosistema online”, autoreferenziale e scisso dal mondo fisico, sottratto a qualsivoglia sindacato esterno”. In particolare, l'Autore evidenzia che i principali approcci suggeriti sono quello del “Wait and see”, consistente nel monitorare costantemente gli sviluppi della tecnologia senza intervenire ed applicando gli strumenti normativi già esistenti; quello dell'intervento normativo; e quello della “self-regulation” da parte degli stessi operatori del mercato. Egualmente M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, cit., 91.

[65] In tal senso M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, cit., 31, che rileva come il nostro ordinamento giuridico si presenta adeguatamente equipaggiato per affrontare la trasformazione tecnologica, permettendoci di regolarla adeguatamente e di individuare e risolvere le eventuali questioni che da essa potrebbero derivare, con la necessaria competenza e prudenza.

[66] A titolo illustrativo, un contratto potrebbe definire con precisione come e quando i dati possono essere utilizzati da terze parti, con la conseguenza che i consumatori potrebbero ricevere automaticamente un compenso quando i loro dati vengono utilizzati. Attualmente, si discute della tracciabilità e autenticità dei prodotti: la tecnologia blockchain, affiancata dagli smart contracts, svolge un ruolo cruciale nell'assicurare la tracciabilità e l'autenticità dei prodotti, permettendo ai consumatori di verificare in modo trasparente e affidabile la provenienza e la qualità dei beni acquistati.

[67] Tale progresso consentirà un notevole miglioramento delle procedure di prescrizione farmaceutica in un contesto globale, garantendo al contempo la sicurezza attraverso la tracciabilità e la validazione dei dati. Posto che

l'evoluzione della tecnologia blockchain e degli smart contracts apre prospettive allettanti per il notevole miglioramento dei meccanismi di risoluzione delle controversie a vantaggio dei consumatori, tra le proposte che suscitano un interesse crescente affiora l'idea di sviluppare una piattaforma avanzata dedicata alla Risoluzione Automatica delle Controversie (ADR), basata su sofisticati smart contracts. In questa sede, si delinea in maniera dettagliata il funzionamento delle fasi chiave di questa proposta: le parti in questione, ossia consumatori e fornitori, procederebbero con la registrazione dei rispettivi accordi sulla piattaforma; tali contratti includerebbero clausole specifiche attinenti alla risoluzione delle controversie, stabilendo l'utilizzo degli smart contracts come modalità prioritaria per la negoziazione e la conclusione di eventuali divergenze. In caso di controversia, la piattaforma notificherebbe automaticamente le parti coinvolte, avviando il processo di Risoluzione Alternativa delle Controversie. Nello specifico, gli smart contracts sarebbero impiegati per definire un periodo di trattativa, durante il quale le parti sarebbero incentivate a pervenire ad un accordo: qualora entrambe le parti concordassero, il contratto verrebbe automaticamente attivato per l'esecuzione delle disposizioni pattuite, mentre nel caso in cui le parti non giungessero ad un accordo nel corso della fase negoziale, la piattaforma procederebbe automaticamente all'attivazione di una procedura di arbitrato. Potrebbe essere coinvolto un arbitro indipendente e imparziale, la cui funzione consisterebbe nell'esaminare le prove presentate dalle parti e nel formulare una decisione in merito alla risoluzione della controversia. A titolo esemplificativo, se la determinazione dovesse comportare un rimborso a favore del consumatore, la somma corrispondente sarebbe trasferita automaticamente al beneficiario designato. In modo particolare, l'integrazione di una piattaforma ADR basata su smart contracts rappresenterebbe un notevole balzo in avanti nel contesto della semplificazione e dell'accelerazione dei processi di risoluzione delle controversie. Si deve considerare, tuttavia, come evidenziato da Autorevole dottrina, che una decisione ottenuta tramite un sistema di Risoluzione delle Dispute Digitali (DDR) si espone a numerose critiche dal punto di vista giuridico e, di conseguenza, potrebbe essere interpretata in molteplici modi da un tribunale, con una varietà di argomentazioni e valutazioni. Il Giudice del merito potrebbe essere chiamato a valutare se la decisione è conforme ai diversi tipi di sistemi alternativi di risoluzione delle controversie riconosciuti, oppure se è valida l'auto-esecuzione degli smart contracts. La decisione del sistema DDR potrebbe essere considerata un vero e proprio lodo arbitrale privo di alcuni elementi formali, sebbene tale eventualità sembri piuttosto remota. Al contrario, potrebbe essere interpretata come un accordo transattivo: questa ipotesi appare più plausibile, tuttavia richiederebbe alcuni accorgimenti formali per essere garantita dalle piattaforme coinvolte. In alternativa, il tribunale potrebbe riconoscere la validità della procedura online, ma potrebbe procedere a una revisione completa della decisione nel merito, oppure potrebbe dichiarare la decisione nulla a causa dell'inadeguatezza della procedura online rispetto al quadro giuridico che regola la Risoluzione Alternativa delle Dispute. Sul punto cfr. R. BATTAGLINI, Risoluzione dispute e piattaforme decentralizzate, in *Teoria e Critica della Regolazione Sociale*, 2021, 87. L'Autore, inoltre, rileva che "queste sono solo alcune delle ipotesi che potrebbero concretizzarsi rispetto a un procedimento di contestazione della validità di una decisione ottenuta tramite sistemi DDR. Il tema centrale è che, in tale caso, la piattaforma DDR diventerebbe la causa dell'evento che avrebbe dovuto evitare: un complesso contenzioso davanti ai tribunali nazionali".

[68] Cfr. M. GIACCAGLIA, *Gli Smart Contracts. Vecchi e nuovi(?) paradigmi contrattuali nella prospettiva della protezione dei consumatori*, cit., 32.

* Il simbolo {https/URL} sostituisce i link visualizzabili sulla pagina:
<https://rivista.camminodiritto.it/articolo.asp?id=10554>