



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Corso di dottorato in Economia e Politiche dei Mercati e delle
Imprese
Curriculum: Diritto e mercato globale
Ciclo XXXIV

Tesi di dottorato

*“Esecuzione contrattuale e smart contracts. Profili di
responsabilità”*

Coordinatore: ***Chiar.ma Prof.ssa Alessandra Amendola***

Tutor: ***Chiar.mo Prof. Emanuele Indraccolo***

Dottorando: ***Dott.ssa Emilia Senatore***

a.a. 2020/2021

INDICE – SOMMARIO

INTRODUZIONE.....	p. 4
-------------------	------

CAPITOLO PRIMO

L'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

1. Le diverse teorizzazioni del fenomeno esecutivo. Tentativi di ricostruzione dell'istituto in una connotazione funzionale autonoma.	p. 8
2. L'esecuzione del contratto: profili generali.	p. 24
2.1. Esecuzione ed adempimento.	p. 35
3. Riflessioni sull'impiego della clausola generale della buona fede nell'esecuzione del contratto al fine della realizzazione del programma economico contrattuale.	p. 47
4. L'esecuzione automatizzata degli <i>smart contracts</i> .	p. 61

CAPITOLO SECONDO

SMART CONTRACTS

1. Profili introduttivi. Analisi del rapporto fra automazione e diritto. Delimitazione del campo di indagine.	p. 69
2. <i>Smart contracts</i> : profili generali. Definizione e funzionamento.	p. 78
3. Tecnologie su registri distribuiti: <i>Blockchain</i> ed <i>Ethereum</i> . Caratteristiche generali e struttura.	p. 84
4. Sulla natura giuridica degli <i>smart contracts</i> : contratti intelligenti o meri atti di esecuzione? Problemi giuridici connessi.	p. 92
5. Profili applicativi degli <i>smart contracts</i> .	p. 110
6. I vari scenari normativi.	p. 114
7. Le nuove sfide degli <i>smart contracts</i> : riflessioni conclusive su questioni aperte.	p. 121

CAPITOLO TERZO
RESPONSABILITÀ DA AUTOMAZIONE

1. Il problema del malfunzionamento del programma. Profili di criticità che l'elaborazione algoritmica pone: il governo della responsabilità. p. 124
 2. Riflessioni sulla individuazione di una possibile “responsabilità da algoritmo”. p. 133
 3. La prospettiva europea in materia di responsabilità di robotica avanzata. Ricostruzione del *framework* normativo dettato dal legislatore unionale per la realizzazione di una normativa armonizzata al fine di evitare una frammentazione del mercato interno. p. 136
 4. I possibili scenari giuridici che si prospettano in relazione ai diversi modelli di responsabilità civile applicabili alla c.d. “responsabilità da algoritmo”. p. 145
 5. L'esperienza tedesca. p. 156
 6. *Smart contract* e profili di responsabilità relativi ai danni arrecati dall'algoritmo inserito nella macchina intelligente. p. 162
 7. La decisione della *Court of Appeal of the Republic of Singapore*: i rimedi del *common law*. p. 184
 8. Conclusioni. p. 196
- Bibliografia p. 207

INTRODUZIONE

Negli ultimi anni, in séguito all'esponenziale crescita della tecnologia e all'impiego sempre più massiccio dell'I.A., le relazioni sociali sono profondamente mutate. Tuttavia però, tali innovazioni tecnologiche non hanno determinato solo importanti trasformazioni sociali, ma hanno inevitabilmente avuto altresì un impatto travolgente sulla nozione di contratto¹.

Si pensi, in effetti, ai sistemi di intelligenza artificiale che riescono a diagnosticare malattie rare e/o agli agenti software ossia agli algoritmi informatici, sempre più sofisticati e preparati, che riescono a gestire le varie transazioni commerciali. Dal momento che la storia del contratto non può separarsi dalla storia della tecnologia, la sfida che investirà gli studiosi del diritto, in questo determinato momento storico, è la riflessione sull'utilizzo del contratto nel mondo digitale e tutte le conseguenze ad esso connesse. Invero, in via generale ogni qual volta si sviluppa un nuovo fenomeno, questo impone al giurista di conoscerlo, di esaminarne le sue caratteristiche essenziali, di comprenderlo ed infine di verificarne la sua corretta qualificazione giuridica. Dunque, in particolare, il suo compito sarà quello di appurare se quel determinato fenomeno possa essere ricondotto a categorie già disciplinate all'interno del nostro ordinamento giuridico ovvero sia necessario un intervento del legislatore al fine di regolarlo compiutamente.

La riflessione giuridica intorno alle problematiche connesse all'esplosione dell'intelligenza artificiale nell'impiego dei contratti – che verrà effettuata nel presente lavoro di tesi –, non può, quindi, non prescindere da una precisa impostazione ideologica, che partirà dall'analisi del rapporto tra che intercorre tra diritto e tecnica e dal bilanciamento tra esigenze economiche e istanze di tutela della persona umana.

Partendo da queste premesse, l'odierno lavoro vaglierà in che modo l'automazione, quindi l'impiego dell'intelligenza artificiale interviene sull'istituto del contratto, ed in particolare sull'esecuzione dell'accordo². Per tali ragioni l'analisi verterà principalmente

¹ P. PERLINGIERI, *Il diritto dei contratti fra persona e mercato. Problemi del diritto civile*, Napoli, 2003, p. 417.

² D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Cont. impr.*, 2017, 2, p. 378.

sugli algoritmi in grado di concludere o eseguire automaticamente accordi ossia i c.dd. *smart contracts*, tipizzati dal legislatore italiano nell'art. 8 *ter* del d.l. 14 dicembre 2018, n. 135, convertito nella l. 11 febbraio 2019, n. 12, e definiti 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”.

Ciò posto, attesa la definizione data dal nostro legislatore di tale istituto al fine di comprendere la loro natura giuridica, in primo luogo è apparso opportuno a chi scrive approfondire l'istituto dell'esecuzione: può essere delineata una nozione di attività esecutiva? Il primo capitolo, quindi, cercherà di ricostruire il fenomeno esecutivo, tentando dapprima di definire ed analizzare il concetto di esecuzione in via generale, per poi prendere le mosse al fine di analizzare il profilo esecutivo di un accordo nonché le modalità con le quali le parti contraenti dovranno porre in essere i comportamenti esecutivi. Un approfondimento verrà effettuato anche relativamente all'art. 1375 c.c. dal momento che disciplina le modalità di esecuzione di un contratto: il contratto deve essere eseguito secondo buona fede. Invero, il nesso che intercorre tra buona fede ed esecuzione esprime l'applicazione, in concreto, di una serie di doveri, di cui la buona fede è la fonte, estranei al regolamento contrattuale, ma necessari per l'attuazione del precetto nella realtà dei fatti. Tuttavia il quesito che a cui si cercherà di rispondere è il seguente: atteso che gli *smart contracts* sono espressione di un'esecuzione automatizzata che non lascia spazio alla discrezionalità tipica dell'esecuzione classica, in che modo una clausola generale come la buona fede avrà spazio di operare in questi nuovi sistemi operativi?

La seconda parte del lavoro, dunque, verterà brevemente in un primo momento sull'analisi della tecnologia *blockchain*, successivamente, sullo studio della tecnologia *ethereum*, la quale è volta a perseguire ulteriori finalità mediante *software* distribuiti, noti come *smart contracts*, fino ad arrivare alla ricostruzione dell'ampio dibattito dottrinale appena sviluppatosi negli ultimi anni in merito alla natura giuridica dei c.dd. contratti intelligenti nell'ordinamento italiano. Atteso che gli interessi economici che sono alla base degli atti di autonomia privata, talvolta, superano la ristretta dimensione e raffigurazione offerta dallo schema del tipo contrattuale, ci si interrogherà, di conseguenza, se lo *smart contracts* possa rientrare nella più ampia nozione di operazione economica, dove per operazione economica si intende una sequenza unitaria che comprende in sé sia il

regolamento di interessi tra le parti che i comportamenti che ad esso si ricollegano per il conseguimento dei risultati voluti dai contraenti.

Tuttavia l'utilizzazione degli *smart contracts*, grazie alla grande varietà di combinazioni *if this – then that* e all'esecuzione automatizzata, possono sicuramente rendere meno probabile l'insorgere dell'imprevisto ma non possono escluderlo del tutto. Può infatti verificarsi un *bug* del sistema ovvero una disfunzione della macchina che può richiedere l'attivazione di rimedi giuridici.

Pertanto, nel terzo capitolo il lavoro si chiuderà analizzando il problema dell'imputazione della responsabilità per i danni cagionati dall'intelligenza artificiale. Le categorie tradizionali sono in grado di mediare tra gli interessi che reclamano protezione in via aquiliana ovvero necessitano di un compiuto adattamento che tenga conto della nuova realtà tecnologica?

È evidente che l'impiego degli *smart contracts* sulle tecnologie basate su registri distribuiti rappresenti sicurezza, fiducia, consenso condiviso, calcolabilità del rischio e, soprattutto, enorme potenzialità: tutti elementi, questi, che i privati rivendicano nei loro scambi commerciali dal momento che il diritto statale ha dimostrato in varie occasioni di prospettare soluzioni tardive ed insufficiente, non al passo con i tempi.

Ecco perché l'interprete, dovrà interrogarsi su come il diritto possa intervenire nella regolamentazione di queste nuove tecnologie³: un intervento delicato dal momento che deve temperare interessi contrapposti tra di loro. Da un lato non deve frenare l'evoluzione tecnologica ma dall'altro deve assicurare tutela ai soggetti che utilizzeranno gli algoritmi per regolare le loro relazioni, al fine di evitare che lo strumento tecnologico diventi esso stesso strumento regolatore dei rapporti giuridici: in altri termini deve evitare che un mero *code* possa divenire *law*. In effetti, l'ingresso nella vita economica di queste nuove realtà tecnologiche che si diffonde velocemente e largamente, sollecitano lo studio

³ Cfr. C. PERLINGIERI, *Coronavirus e tracciamento tecnologico: alcune riflessioni sull'applicazione e sui relativi sistemi di interoperabilità dei dispositivi*, in *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, n° 12-bis, maggio 2020, p. 838, l' A. afferma che «la tecnologia con le sue regole di funzionamento non può essere considerata neutrale (...) dal momento che costituisce il risultato di una scelta, tra diverse soluzioni, demandata all'esecuzione di algoritmi da parte di una macchina (...) sì da determinare differenti conseguenze giuridiche».

di «nuove concezioni dei fenomeni giuridici»⁴ dato che le libertà di iniziativa economica, cercando di difendersi dai poteri pubblici, si costituiscono esse stesse in poteri o fonti di potere. Per questi motivi al fine di impedire la formazione di un «diritto come nuovo e diversamente declinato dall'applicazione delle procedure algoritmiche frutto del solo "pensiero calcolante"», il giurista, la cui attività che in questo momento storico appare come necessaria e fondamentale, una volta analizzati i vari fenomeni tecnologici e individuata la loro natura giuridica, avrà altresì il compito di recuperare il «diritto nel suo essere diritto umano»⁵.

Tutti questi aspetti verranno analizzati nelle pagine che seguono.

⁴ F. GAMBINO, Blockchain, smart contract e diritto sradicato, in *Tecn. dir.*, 2, 2021, p. 28.

⁵ C. PERLINGIERI, *Diritto privato delle nuove tecnologie: contenuti e competenze*, in *Tecn. dir.*, 2, 2021, p. 70.

CAPITOLO I

L'ESECUZIONE DEL CONTRATTO

SOMMARIO: 1. Le diverse teorizzazioni del fenomeno esecutivo. Tentativi di ricostruzione dell'istituto in una connotazione funzionale autonoma. – 2. L'esecuzione del contratto: profili generali. – 2.1. Esecuzione ed adempimento. 3. – Riflessioni sull'impiego della clausola generale della buona fede nell'esecuzione del contratto al fine della realizzazione del programma economico contrattuale.

1. LE DIVERSE TEORIZZAZIONI DEL FENOMENO ESECUTIVO. TENTATIVI DI RICOSTRUZIONE DELL'ISTITUTO IN UNA CONNOTAZIONE FUNZIONALE AUTONOMA.

Da sempre lo strumento usato dall'uomo per regolare i comportamenti e le relazioni tra i consociati è il diritto. Nel corso del tempo l'evoluzione tecnologica ha mutato profondamente la società contemporanea tanto che essa, oggi, necessita di una completa regolamentazione sempre più complessa da parte dell'ordinamento. In questo particolare momento storico il giurista contemporaneo dovrà riflettere su tutti i mutamenti sociali che le nuove tecnologie hanno comportato ed esaminarne le caratteristiche essenziali al fine di individuare l'esatto equilibrio tra la non limitazione del loro sviluppo, attraverso una normazione che scoraggi il progresso e la non prevalenza della tecnologia sulla regolazione giuridica. Invero, il bilanciamento tra il diritto e le nuove tecnologie si configura come un'attività imprescindibile per diversi ordini di motivi. In primo luogo se il diritto non intervenisse in questa evoluzione tecnologica non svolgerebbe in modo efficiente la sua funzione di regolamentazione della realtà sociale. In secondo luogo il diritto avvalendosi della stessa tecnologia sarà capace di individuare le misure tecniche idonee per prevenire i possibili conflitti che possono sorgere tra le parti, correggere gli errori ed infine arrivare a neutralizzare tutte le possibili azioni illecite che possono celarsi dietro l'utilizzo di una nuova tecnologia non correttamente regolamentata. A tal proposito la sfida che dovrà affrontare il giurista sarà quella di analizzare il fenomeno tecnologico, verificare se quel determinato fenomeno possa essere ricondotto ad istituti già disciplinati

nel nostro ordinamento e/o se invece sia necessaria una nuova regolamentazione dello stesso. Può un mero codice algoritmico arrogarsi il ruolo di regolatore dei rapporti tra privati senza la necessità di un intervento normativo? In altri termini può un *code* essere *law*?⁶.

Alla luce di queste brevi premesse preliminari finalizzate alla comprensione dello spirito di analisi che muove il presente progetto, si cercherà di analizzare il complesso ma interessante rapporto che intercorre tra l'esecuzione del contratto in generale e una nuova forma di automazione contrattuale che pare potrebbe realizzarsi nei c.d. *smart contract*, definito, quest'ultimo, dalla legge 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»⁷.

Sebbene il legislatore italiano pionieristicamente sia intervenuto sul tema disciplinando lo *smart contract*, un ampio dibattito dottrinale si è sviluppato in dottrina circa la sua natura giuridica. In effetti, così come disciplinato, l'espressione *smart contract* potrebbe prestarsi all'assunzione di un duplice significato. Mentre da un lato potrebbe indicare la capacità degli agenti *software* di eseguire automaticamente un contratto, dall'altro, potrebbe delineare le modalità e le forme – altresì linguistiche – in cui la volontà negoziale delle parti è espressa mediante il linguaggio informatico, e quindi essere ricondotto ad un contratto disciplinato ai sensi degli artt. 1321 e ss. c.c.

La norma discorrendo di «effetti predefiniti dalle parti» sembra che rinvii ad un momento antecedente la conclusione e l'esecuzione del contratto ovvero al momento della sua formazione. Ma contestualmente statuisce che l'esecuzione dello *smart contract* vincola automaticamente le parti, sì che parrebbe che la norma richiami l'operatività dello *smart contract* durante il momento esecutivo inteso come adempimento che determina l'estinzione di una obbligazione e non già il suo sorgere, di qui la sua qualifica di atto esecutivo⁸.

Quindi si discute se gli *smart contract* possano essere qualificati come dei meri protocolli per computer che siano in grado di contenere tutti gli elementi costitutivi di un rapporto,

⁶ Il riferimento è al L. LESSIG, *Code. Version 2.0*, New York, 2006, p. 1 ss in <http://codev2.cc/download+remix/Lessig-Codev2.pdf>.

⁷ Art. 8 *ter* del d.l. 14 dicembre 2018, n. 135.

⁸ G. SALITO, *Smart contract*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 2019, p.

generalmente di scambio ovvero possano integrare semplicemente «la traduzione e la trasposizione di un contratto in un codice digitale non modificabile» che consenta sia di verificare automaticamente il rispetto delle condizioni contrattuali originariamente pattuite, sia di impartire, sempre in modo automatico, i comandi necessari perché il contratto a monte regolato dalle parti sia eseguito⁹.

Ebbene per comprendere se lo *smart contract* possa essere ricondotto ad un contratto o se invece è un mero codice idoneo a dare esecuzione ad un contratto quale atto esecutivo pare necessario soffermarsi, dapprima, su che cosa si intenda per esecuzione, poi, di esecuzione del contratto fino a capire quali siano le caratteristiche di un atto esecutivo nell'ambito del diritto civile.

Il termine esecuzione ha il suo valore semantico nell'attuazione di un pensiero, di un comando, di una proposta. Esso, generalmente in ambito giuridico, si connette ad un contratto, ad un patto, ad una obbligazione e/o a una sentenza dal momento che con tale concetto si fa riferimento ad un qualcosa che già esiste in astratto¹⁰ ovvero si delinea un'attività che concretamente si realizza e che attua un piano già predisposto dalle parti teoricamente.

In via generale, quando si discorre di esecuzione si individua una «posteriorità logica-temporale dell'azione rispetto ad un momento determinativo della volontà»¹¹. Tale ricostruzione risente della *summa divisio* che intercorre tra l'attività teoretica, intesa come volontà consapevole che intende tradursi in azione, e l'attività pratica, intesa come la volontà tradotta in azione che confluisce nel momento modificativo della stessa realtà. Tuttavia pare necessario chiarire che questi due momenti, frutto di un'analisi puramente descrittiva, altro non sono che delle mere schematizzazioni utili per scandire i passaggi in cui si articola l'esecuzione. Difatti in nessun momento è possibile isolare l'azione dalla volontà, il *facere*, o isolare la volontà dall'azione e dall'evento, il *faciendum*. Il termine esecuzione, dunque, cristallizzando la distinzione tra il *facere* ed il *faciendum*, non fa altro che mettere in evidenza la loro sostanziale indissolubilità. La separazione tra il momento teoretico e il momento pratico può solo postulare che il momento teoretico rappresenta

⁹ G. SALITO, *Smart contract*, cit., p.

¹⁰ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, Milano, 1967, *passim*;

¹¹ F. MAZZARELLA, *Esecuzione forzata (dir. vig.)*, in *Enc. dir.*, XV, 1966, Milano, p. 448 ss.; ma anche A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p.15;

il dover essere ovvero la norma imposta a sé stessi o imposta ad altri nel quale il momento pratico deve rispecchiarsi. La conseguenza di tale affermazione implica che il termine esecuzione viene anche utilizzato per individuare quell'attività che si contrappone alla posizione delle norme giuridiche o quell'attività che si traduce nella fedele riproduzione nella pratica delle suddette norme giuridiche. Si pensi ad esempio ai tre poteri dello Stato tra i quali rientra, per l'appunto, il potere esecutivo. A quest'ultimo viene attribuita una particolare autonomia, intesa come la «la potestà di darsi un ordinamento giuridico»¹². Ma il termine esecuzione viene anche comunemente impiegato per individuare, nei rapporti tra privati, l'attuazione in concreto di un vincolo nascente *ex lege* o per contratto (quest'ultimo aspetto, tuttavia, verrà analizzato in seguito). Inoltre, l'esecuzione è anche forzata. Essa indica il caso in cui vi sia una negazione dell'attuazione della norma giuridica e il soggetto esegue quest'ultima a prescindere ossia contro la sua volontà. In questa ipotesi l'esecuzione viene definita come forzata perché viene avvertita come l'esecuzione di una forza imposta da un terzo soggetto su impulso della controparte¹³.

Dunque alla luce della suddetta ricostruzione si rileva che il fenomeno esecutivo è un istituto giuridico che sfugge ad un qualsiasi tentativo di categorizzazione specifica e che può risolversi in diverse soluzioni: infatti spazia da un significato empirico, puramente descrittivo, alla una contrapposizione dialettica dell'azione, alla volontà di attuazione fino ad arrivare ad un significato più tecnico identificato nell'attività esecutiva intesa come attività applicativa di norme giuridiche anche in via forzata. Pertanto, l'esecuzione risulta caratterizzata da ampia discrezionalità dal momento che proietta verso vicende od accadimenti successivi, la cui sua sequenza giuridica si manifesta in forma sempre diversa. Tuttavia, non sono mancati i tentativi da parte della dottrina di ricondurre a sistema il fenomeno esecutivo ma soprattutto di attribuire allo stesso una sua autonomia¹⁴. Per tale

¹² SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato (appunti)*, Milano, 1958, p. 12.

¹³ F. MAZZARELLA, *Esecuzione forzata (dir. vig.)*, cit., p. 450.

¹⁴ Una delle prime teorizzazioni del concetto di attività esecutiva si è avuta nella disciplina pubblicistica. Relativamente alla ricostruzione del significato di 'esecutivo' si richiama la dottrina più risalente, cfr. F. BENVENUTI, *Appunti di diritto amministrativo*, Padova, 1959, p. 39; P. GASPARRI, *Corso di diritto amministrativo*, I, Bologna, 1953, p. 122; C. MORTATI, *Istituzioni di diritto amministrativo*, Padova, 1962, p. 166; V. CRISAFULLI, *Atto normativo*, in *Enc. dir.*, IV, Milano, 1959, p. 255. Secondo tali autori, in particolare secondo Mortati, l'attività esecutiva non può esclusivamente identificarsi in un'attività applicativa o meramente riproduttiva di norme. Notevoli, dunque, sono i motivi di somiglianza con l'impostazione Kelseniana, secondo cui il concetto di esecuzione coincide e si identifica con il concetto di applicazione del diritto (sul punto cfr. H. KELSEN, *La teoria generale del*

ragione nell'ambito del diritto privato il fenomeno esecutivo è stato ricondotto sia ad un'attività esecutiva intesa come categoria generale dell'agire del soggetto sia a semplici atto¹⁵ o comportamenti esecutivi.

Quando si discorre di attività esecutiva nella disciplina privatistica è stato asserito che essa, quale attività applicativa di norme, deve essere intesa come il mero svolgimento sul piano dinamico di un potere concesso sia *ex lege* o per contratto¹⁶. Infatti secondo tale orientamento, nel codice civile il concetto di attività esecutiva si riferisce sia al complesso di diritti patrimoniali, quale parte attiva del patrimonio, sia a quel complesso di atti di diritto privato coordinati e unificati sul piano funzionale dalla unicità dello scopo¹⁷. Tuttavia affinché a questo secondo significato possa essere attribuita rilevanza giuridica, i singoli atti indicati nel loro insieme non devono essere destinatari di una normativa che disciplini il singolo atto in sé ma gli stessi devono diventare oggetto di una normativa complessiva che si distingua dalla disciplina dei singoli atti. Successivamente è stato osservato¹⁸ che il legislatore procede all'unificazione degli atti nell'attività, globalmente apprezzata, allorquando tutti gli atti vengono compiuti o dalla stessa persona o nel nome e per conto del medesimo soggetto per il raggiungimento di un unico scopo comune, che

diritto e dello Stato, traduz. a cura di Cotta e Treves, Milano, 1952, pp. 134 ss.). Atteso che l'ordine giuridico è un insieme di norme generali ed individuali, si enuncia il principio secondo cui le norme sono connesse tra loro in base al principio che è lo stesso diritto a regolare la loro creazione. Ciascuna norma riceve la propria validità da un'altra norma superiore. La norma gerarchicamente superiore è eseguita dalla norma inferiore, pertanto, da ciò deriva che l'attività esecutiva è allo stesso tempo attività creativa di norme giuridiche e di applicazione delle stesse. L'azione esecutiva, quindi, dovrà svolgersi entro l'ambito e con l'osservanza degli scopi e delle forme che l'attività normativa ha predisposto.

Successivamente anche la disciplina processualistica ha delineato i confini della definizione di azione esecutiva, aggiungendo l'aggettivo forzata, cfr. T. CARNACINI, *Gli studi sul processo esecutivo in Italia*, in *Atti del congresso internazionale di diritto processuale civile*, Padova, 1953; F. MAZZARELLA, *Esecuzione forzata*, in *Encl. dir.*, XV, Milano, 1966, pp. 474-475; F. CARNELUTTI, *Torniamo al giudizio*, in *Riv. dir. proc.*, 1949, I, p. 165 ss.; S. SATTA, *L'esecuzione forzata*, in *Tratt. dir. civ.* Vassalli, Torino, 1963, p. 24; S. SATTA, *Il titolo esecutivo*, in *Riv. dir. comm.*, 1964, I, pp. 177-186; S. PUGLIATTI, *Esecuzione forzata e diritto sostanziale*, Milano, 1935, passim; E. FAZZALARI, *Note in tema di diritto e processo*, Milano, 1957, pp. 142 ss..

¹⁵ SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato. (Appunti)*, Milano, 1958, p.1 ss

¹⁶ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p.16; R. SACCO, *Autonomia nel diritto privato*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1987, p. richiama Chiovenda esecuzione forzata.

¹⁷ G. AULETTA, *Attività (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, III, 1958, Milano, p. 982.

¹⁸ A. CAUTADELLA, *Fattispecie e fatto*, in *Enc. dir.*, XVI, Milano, 1967, p. 926; . DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p.35.

funge da criterio teleologico¹⁹. Sì che l'attività diventa giuridicamente rilevante se viene assunta a fattispecie costitutiva di effetti giuridici. Di conseguenza, qualificando l'attività esecutiva come una fattispecie produttiva di effetti giuridici, la stessa potrebbe essere senz'altro ricondotta a tutte quelle attività economiche rivolte alla produzione, alla circolazione di beni o servizi valutabili patrimonialmente²⁰. Dunque, la rilevanza dell'attività deriva dalla normativa che qualifica quella attività come fattispecie²¹, intesa come una serie coordinata di fatti umani, unificati da una finalità comune. Ne deriva che i requisiti della prestazione si riferiranno all'attività in sé e non ai singoli atti²². Si pensi in via esemplificativa alle prestazioni di lavoro subordinato, alle attività in materia di impresa commerciale, ai rapporti di durata.

Successivamente, l'esecuzione è stata identificata anche in un comportamento dovuto. Appare necessario però precisare che è stato sostenuto²³ che in via generale il comportamento non ha una definizione consolidata. Ad oggi, infatti, non si è sviluppata una teoria giuridica generale del comportamento²⁴. Tuttavia la sua nozione viene utilizzata

¹⁹ Sul criterio teleologico si v., V. CRISAFULLI, *Fonti del diritto (dir. cost.)*, in *Enc. dir.*, XVII, 1968, p. 928; F. MODUGNO, *Fonti del diritto*, in *Dig. disc. pubbl.*, IV, Agg., Torino, 2010, p. 195; A. DONATI, *Metodologia e teleologia nella ermeneusi della scrittura normativa*, in *Studi in onore di Antonino Cataudella*, a cura di E. del Prato, Napoli, p. 839; P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, 3ª ed., Napoli, 2006, p. 558.

²⁰ L'esempio che classicamente viene posto per spiegare l'attività esecutiva è quello della prestazione di lavoro subordinato, o anche in materia di impresa commerciale cfr. G. AULETTA, *Attività (dir. priv.)*, cit., p. 987; c'è chi invece ha individuato l'attività esecutiva anche nei rapporti di durata, dal momento che in tali rapporti, la durata non afferisce né al contratto e né al rapporto ma all'attività esecutiva in sé, cfr. A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 37.

²¹ Sul concetto di fattispecie si v. A. CAUTADELLA, *Fattispecie e fatto*, in *Enc. dir.*, XVI, Milano, 1967, p. 926; P.G. MONATERI, *Fattispecie*, in *Dig. disc. priv.*, Sez. civ., VI, Torino, 1992, p. 224; R. SACCO, *Fattispecie*, *ivi*, IV, Torino, 2010, p. 517; F. SANTORO PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, 9ª rist., 1983, p. 103; P. PERLINGIERI e P. FEMIA, *Fatto, atto e negozio*, in P. PERLINGIERI e AA.VV., *Istituzioni di diritto civile*, 6a ed. riveduta ed aggiornata, Napoli, 2018, p. 37; ID, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, cit., p. 609.

²² G. AULETTA, *Attività (dir. priv.)*, cit., p. 982.

²³ A. FALZEA, *Comportamento*, in *Enc. dir.*, VIII, Milano, 1961, p. 763.

²⁴ Diverse sono le accezioni del comportamento: «nel diritto privato si discorre di comportamenti concludenti o di comportamenti complessivi in difetto di una volontà chiara ed esplicitamente dichiarata. In diritto penale comportamento designa, in opposizione all'aspetto psicologico, l'aspetto materiale positivo o negativo dell'atto, azione ed omissione. In diritto amministrativo, l'insieme di quelle figure piuttosto marginali in cui l'oggettivo operare degli organi amministrativi produce conseguenze giuridiche, mancando sui relativi temi diretti provvedimenti o espresse dichiarazioni di volontà, dà luogo al comportamento della pubblica amministrazione». Viceversa nelle scienze umane extra giuridiche, quali la psicologia e la sociologia, la teoria del comportamento ha oggi uno straordinario sviluppo, A. FALZEA, *Comportamento*, cit., p. 764.

per designare quei modi o quegli aspetti dell'operare umano in cui non sono riscontrabili o non hanno rilievo gli elementi caratteristici dell'atto, specialmente la volontà. Descritto e analizzato in una dimensione soggettiva, il comportamento viene, dunque, inteso come un qualsiasi fatto o atteggiamento dell'uomo che abbia un contenuto psichico. Un comportamento, quindi, può consistere in un atto di volontà, in un fatto di sentimento o di conoscenza.

Di conseguenza si discorre di un comportamento esecutivo che postula un'attività esecutiva, allorquando esso è strettamente connesso all'esistenza di un dovere che si impone ad una determinata struttura comportamentale²⁵. Pertanto, al fine di qualificare un comportamento come tale sono stati presi in considerazioni diversi criteri. In un primo momento, l'attenzione è stata posta sull'evento prodotto o sul risultato a cui il comportamento tende. In virtù di tale criterio i comportamenti sono stati suddivisi in comportamenti *in mente alterius* ossia comportamenti ad evento psichico che sono destinati ad una finalità esecutiva (si pensi alla dichiarazione di consenso del mandatario al trasferimento del bene al mandante, art. 1706 c.c.) e comportamenti che producono una modificazione dell'ordine fisico: mentre nella prima classificazione di comportamenti appartengono le dichiarazioni, nella seconda classificazione le c.d. operazioni. Ciò posto, alla luce di quanto sopra descritto ben si comprende che un comportamento esecutivo può appartenere all'una o all'altra classificazione indistintamente. In questo caso il *discrimen* dei diversi comportamenti è dato da un criterio descrittivo delle diverse classificazioni non idoneo però a qualificare un comportamento come esecutivo rispetto ad altri comportamenti²⁶. Un successivo orientamento, che comunque è stato abbandonato, sosteneva²⁷ che per qualificare un comportamento come esecutivo bisognava collegarlo all'atto che indicava le direttive circa la condotta futura attuativa delle parti. Ma anche in questo caso tale criterio non vale a qualificare un comportamento come esecutivo. Il criterio, invece, che appare idoneo a qualificare un comportamento come tale è quello funzionale. Il comportamento è esecutivo se è materiale ed attuo ove per materiale si intende il comportamento che attua la realtà e per attuo si intende l'idoneità del

²⁵ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 38.

²⁶ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 94.

²⁷ A. DI MAJO GIAQUINTO, *o.l.u.c.*, cit. p.100.

comportamento a causare una immediata lesione o realizzazione dell'interesse²⁸. Pertanto, avranno carattere esecutivo tutti quei comportamenti che per la loro consistenza materiale assolveranno ad una funzione satisfattiva sia che presentino una natura consensuale sia che risultino imposti dalla norma o forzosi²⁹. Invero, essi si configurano come quei comportamenti diversi dai comportamenti a contegno psicologico attraverso i quali il soggetto manifesta un proprio proposito. Si pensi all'assunzione di un obbligo. Il comportamento esecutivo è quel comportamento che attua quel proposito, un comportamento materiale effettivamente compiuto e che rappresenta un risultato raggiunto³⁰. Solo in tal senso quest'ultimo rientrerebbe nel fenomeno esecutivo.

Tuttavia, però, come è noto il diritto privato è per sua essenza una normativa di singoli atti ossia di singoli eventi naturali o umani che la norma tende a regolare e a disciplinarne gli effetti³¹.

²⁸ A. FALZEA, *Manifestazione (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, XXV, 1975, p. 469. L. A. delinea quattro figure di comportamenti: « a) *Comportamenti riferibili* (al soggetto). La riferibilità al soggetto è il carattere minimo che il comportamento deve avere e consiste nella attribuzione di un fenomeno al corpo di un individuo, su piano meramente fisico: non è riferibile al soggetto un atteggiamento del corpo che sia effetto esclusivo di forze fisiche esterne (l'essere trascinato dal vento o l'essere inghiottito da un gorgo marino). b) *Comportamenti spontanei* (cioè vitalmente orientati). La spontaneità riflette un orientamento vitale e porta il comportamento sul piano della vita, per lo meno organica, e quindi a un livello superiore rispetto a quello fisico: come è, per restare in un campo di fenomeni che interessa il giurista, il possesso. c) *Comportamenti significanti* (di comunicazione non simbolica). La significazione è intesa qui come manifestazione, nel senso che il comportamento, nella sua materialità, manifesta una situazione immateriale non presente: con il che il comportamento assurge al piano della vita cosciente. d) *Comportamenti simbolici* (di comunicazione simbolica). La significazione assume allora il carattere della dichiarazione, cioè di un fatto di linguaggio in cui è dato distinguere il comportamento nella sua materialità e il significato immateriale al quale esso rimanda. Sono, questi ultimi, i comportamenti specificamente umani». Ma alla fine osservandone la struttura li raggruppa in due categorie: comportamenti materiali ed immateriali. Mentre i comportamenti materiali attuano le realtà quelli immateriali sono inattuosi nei quali vengono ricomprese le dichiarazioni di scienza e la dichiarazione di volontà. Sul comportamento si v. ID., *Fatto giuridico*, *ivi*, XVI, 1967, p. 442 ss.; V. SCALISI, *Manifestazione in senso stretto*, *ivi*, XXV, 1975, p. 477 ss.

²⁹ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., pp. 98 - 104. L'a. individua come comportamenti esecutivi l'atto di abbandono e l'atto di occupazione di un bene, la fattispecie dell'adempimento dell'obbligazione naturale.

³⁰ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 137.

³¹ Sul concetto di atto giuridico la letteratura in materia è vastissima. Sul punto, senza la pretesa di essere esaustivi, si segnalano: F. CARNELUTTI, *Prova testimoniale del pagamento e negozio giuridico, atto lecito, atto dovuto*, in *Studi di diritto processuale*, Padova, 1925, pp. 229 ss. e 249 ss.; F. TESAURO, *Atti e negozi giuridici*, Padova, 1933, *passim*; R. NICOLÒ, *L'adempimento altrui*, Napoli, 1936, *passim*; P. TRIMARCHI, *Atto giuridico e negozio giuridico*, Milano, 1940, *passim*; A. MANIGK, *Studi di diritto italiano e tedesco sulla natura e l'inquadramento sistematico degli atti giuridici privati*, trad. it. a cura di Torrente,

Per tale ragione se è vero che in circoscritte e rare ipotesi il legislatore attribuisce rilevanza all'attività esecutiva globalmente considerata, in via generale esso valuta ogni atto a sé stante. Infatti anche se si volesse considerare che l'esecuzione consta nell'attività esecutiva in quanto tale, è stato affermato che l'azione del privato non è seguita nei diversi momenti logici o cronistici ma nei singoli e puntuali risultati spazialmente e temporaneamente circoscritti³². Per tale ragione la dottrina italiana e tedesca³³ per attribuire autonomia a tutti quegli atti che si realizzano nella fase esecutiva ricomprensivi di comportamenti esecutivi e produttivi di effetti *ex voluntate agentis*, ha coniato le figure della dichiarazione tacita³⁴, della dichiarazione o manifestazione indiretta per fatti

ADCSL, XVI, 1941, p. 133 ss; S. PUGLIATTI e A. FALZEA, *I fatti giuridici*, Messina, 1945, *passim*; S. SANTI ROMANO, *Atti negoziali e autonomia*, in *Frammenti di un dizionario giuridico*, Milano, 1947, p. 3 ss.; L. CARIOTA FERRARA, *Il negozio giuridico nel diritto privato italiano*, Napoli, 1949; E. BETTI, *Teoria generale del negozio giuridico*, in *Tratt. Vassalli*, XV, Torino, 1950; P. RESCIGNO, *Incapacità naturale e adempimento*, 1950; G. MIRABELLI, *L'atto non negoziale nel diritto privato italiano*, Napoli, 1955; R. SCOGNAMIGLIO, *Contributo alla teoria del negozio giuridico*, Napoli, 1956, *passim*; E. BETTI, *Atti giuridici*, in *Noviss. dig. it.*, I, 1958, Torino, p. 1504 ss; L. CAMPAGNA, *I negozi di attuazione e la manifestazione dell'intento negoziale*, Milano, 1958; R. SCOGNAMIGLIO, *Atto giuridico*, in *Enc. for.*, I, Milano, 1958, p. 589; F. SANTORO PASSARELLI, *Atto giuridico*, in *Enc. dir.*, IV, Milano, 1959, p. 203; ID, *Dottrine generali del diritto civile*, Napoli, 1962; V. PANUCCIO, *Le dichiarazioni non negoziali di volontà*, Milano, 1966, *passim*; A. FALZEA, *Fatto giuridico*, in *Enc. dir.*, XVI, Milano, 1967 p. 941; G. CASTIGLIA, *Sulle anomalie dell'elemento soggettivo nelle partecipazioni di volontà*, in *Riv. dir. civ.*, 1977, I, p. 1ss.; A. FALZEA, *Voci di teoria generale del diritto*, Milano, 1978 e 1985; R. SACCO, *Autonomia nel diritto privato*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, I, Torino, 1987, p. 517 ss; P. RESCIGNO, *Atto giuridico*, in *Enc. giur.*, IV, Roma, 1988, p. 1 ss; A. DI MAJO, *Obbligazioni e contratti. Adempimento delle obbligazioni*, Bologna, 1933; E. BETTI, *Teoria generale del negozio giuridico*, Napoli, 2002, p. 127 e ss.; P. CISIANO, *Atto giuridico*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg. A-E*, Torino, 2006, p. 146 ss.

³² A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p.37.

³³ Attraverso l'elaborazione della teoria del negozio giuridico, la dottrina italiana, ispirandosi alla Pandettistica tedesca, ha introdotto la dicotomia tra negozio giuridico e atto in senso stretto, mentre il primo è stato concepito come l'unico strumento di autoregolamentazione privata, il secondo è stato considerato come l'atto produttivo di conseguenze giuridiche *ex lege* sul punto si v. K.F. VON SAVIGNY, *Sistema del diritto romano attuale*, III, trad. it. a cura di Scialoja, Torino, 1891, p. 123; K.L. ARNDTS e F. SERAFINI, *Le Pandette*, I, annotate da Serafini, Bologna, 1882, p. 194 ss; H. DERNBURG, *Pandette*, I, *Parte Generale*, trad. a cura di Cicala, Torino, 1906, p. 270; B. WINDSCHEID, *Diritto delle Pandette*, trad. it. a cura di Fadda e Bensa, I, Torino, 1902, p. 264 ss.

³⁴ K.F. VON SAVIGNY, *Sistema del diritto romano attuale*, cit., p. 320; B. WINDSCHEID, *Diritto delle Pandette*, cit., p. 277; A. VIGHI, *Considerazioni intorno alla dichiarazione tacita nel contratto*, Camerino, 1899, p. 7 ss; R. SACCO, *Consenso, silenzio e dichiarazione tacita*, in *Tratt. dir. priv.* Rescigno, 10, Torino, 1997, p. 45.

concludenti³⁵, del negozio di volontà o di attuazione³⁶. I suddetti atti sono contrapposti ai negozi dichiarativi³⁷, in cui la volontà non viene manifestata alla controparte, ma è direttamente attuata dal soggetto: sono, pertanto, riconducibili ad un unico schema ovvero quello dell'atto non negoziale autonomo, inteso come attuazione consapevole e voluta di un rapporto giuridico produttivo di effetti giuridici³⁸. A tal proposito la dottrina è giunta alla conclusione che la dichiarazione tacita non comprende delle dichiarazioni vere e

³⁵ H. DERNBURG, *Pandette*, I, *Parte Generale*, cit., p. 285 ss; L. CAMPAGNA, *I negozi di attuazione e la manifestazione dell'intento negoziale*, cit., p. 15; R. SACCO, *La conclusione del contratto mediante l'inizio dell'esecuzione*, in *Tratt. contr.* Rescigno, I, Torino, 1999, p. 85; ID, *La conclusione del contratto mediante l'inizio dell'esecuzione*, in *Tratt. dir. priv.* Rescigno, 10, Torino, 1997, p. 49.

³⁶ A. MANIGK, *Studi di diritto italiano e tedesco sulla natura e l'inquadramento sistematico degli atti giuridici privati*, cit., p. 149 ss; F. SANTORO PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, cit., p. 135 al quale si deve la denominazione di negozio di attuazione; F. MESSINEO, *Manuale di diritto civile e commerciale*, I, Milano, 1957, p. 463; D. BARBERO, *Sistema istituzionale del diritto privato italiano*, I, Torino, 1965, p. 349 ss.

³⁷ In dottrina è stato affermato che gli atti di autonomia possono avere struttura dichiarativa o attuativa. Si pensi al contratto o all'accettazione dell'eredità. La volontà – che figura, in qualche modo, nella dichiarazione e nell'attuazione – non è affatto omogenea nelle diverse fattispecie. Tuttavia «[l]a volontà di chi dichiara è la volontà di una vicenda di rapporto giuridico, è – cioè – una volontà normativa e precettiva, può concernere doveri e diritti di altre persone. La volontà di chi attua è la volontà di un fatto, cioè dell'esercizio di un potere, dell'adempimento di una prestazione (accompagnata, certamente, dalla volontà che quell'esercizio di potere sia integrato dal conforme comportamento dei consociati, il che ben si accorda con l'esistenza del diritto corrispondente). In secondo luogo, bisogna predisporre una dogmatica dell'atto non dichiarativo distinta da quella del negozio dichiarativo in ciò che concerne la capacità, in ciò che concerne i vizi del volere e in ciò che concerne la forma. Nell'edificazione di questa dogmatica finora si è proceduto senza metodo e senza completezza. Una dogmatica ordinata consentirebbe di misurare quanto sia profondo il fossato che separa le regole sulla dichiarazione dalle regole applicabili agli altri atti di autonomia. L'unità della categoria nasconde le differenze normative. In terzo luogo, l'unità della categoria nasconde la diversa potenza della dichiarazione e dell'attuazione proprio ai fini dell'autonomia. Con l'attuazione posso concludere un baratto immediato o vendere per contanti, ma non posso concludere una vendita assistita da pagamento rateale e da clausole risolutive per il caso di sopravvenuto aumento dei tassi d'interesse bancario. L'attuazione non serve a chi vuole testare», R. SACCO, *Negozi giuridici*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, I, Agg., Torino, 2014; ID, *Negozi giuridici (circolazione del modello)*, *ivi*, XII, Torino, 1995. In via generale, sul negozio giuridico, si v. E. BETTI, *Teoria generale del negozio giuridico*, Torino, 1952, *passim*; L. CARIOTA FERRARA, *Il negozio giuridico nel diritto privato italiano*, Napoli, s.d., p. 686; F. GALGANO, *Il negozio giuridico*, 2^a ed., in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu, Messineo e Mengoni, continuato da P. Schlesinger, Milano, 2002, p. 476; R. SACCO, *Il fatto, l'atto, il negozio*, Torino, 2005; V. SCIALOJA, *Negozi giuridici* (lezioni 1982-83)³, Roma, 1933, *passim*; R. SCOGNAMIGLIO, *Contributo alla teoria del negozio giuridico*, Napoli, 1950 – 1956, *passim*; F. GALGANO, «*Negozi giuridici (dottrine gen.) a) Premesse problematiche e dottrine generali*», in *Enc. dir.*, XXVII, Milano, 1977; G. MIRABELLI, *Negozi giuridici (teoria del)*, in *Enc. dir.*, XXVIII, Milano, 1978; V. SCIALOJA, *Negozi giuridici*, in *Noviss. dig. it.*, VIII, Torino, 1039; R. SCOGNAMIGLIO, *Negozi giuridici 1) Profili generali*, in *Enc. giur.*, XX, Roma, 1990.

³⁸ P. CISIANO, *Atto non negoziale autonomo*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg. A-E*, Torino, 2006, p. 160 ss;

proprie bensì dei comportamenti esecutivi in senso lato, quali ad esempio gli atti di adempimento³⁹. Parimenti anche la manifestazione indiretta per fatto concludente il negozio di volontà è un contegno non finalizzato a far conoscere a terzi, ma è oggettivamente indirizzato ad un programma pratico. Dunque, anche quest'ultimo costituisce un atto di adempimento o di esercizio di un diritto che esegue ed azzerà la previa manifestazione di volontà⁴⁰. Ad un'analogia definizione si è giunti relativamente al negozio di attuazione: anch'esso darebbe vita ad un atto di esecuzione, che non consiste in una dichiarazione ma semplicemente nell'attuazione o nella realizzazione della volontà. Sul punto è stato affermato che la sua peculiarità, rispetto al negozio giuridico, è data dalla circostanza in virtù della quale la volontà negoziale si attua immediatamente con la realizzazione dello scopo, in deroga al normale atteggiarsi del negozio giuridico inteso come manifestazione di volontà diretta ad un destinatario. Infatti il soggetto mentre con il negozio giuridico esprime la sua volontà attraverso una dichiarazione destinata ad essere recepita da terzi, con il negozio di attuazione viceversa «l'agente pone in essere un'autocreazione di rapporti giuridici privati conformi alla sua volontà e che, quindi, questi atti hanno efficacia costitutiva pari a quella del negozio dichiarativo, sebbene presentino la particolarità di non consistere in una dichiarazione, bensì nell'attuazione o nella realizzazione della volontà»⁴¹. Tuttavia, dal punto di vista concettuale è stato obiettato che volere dei determinati effetti giuridici equivale a stabilire un programma negoziale che vincoli per il futuro dei determinati soggetti, di conseguenza la produzione dei suddetti effetti non può essere data dalla pura e semplice attuazione del rapporto giuridico dal momento che l'unica volontà che si può dedurre da un comportamento esecutivo è quella di compiere quel determinato atto e di realizzare quel determinato risultato di fatto che in quel momento si produce⁴². Sul punto è stato infatti sostenuto che gli atti che rappresentano il concreto raggiungimento dello stesso risultato sul piano dell'effettività

³⁹ P. CISANO, *Atto non negoziale autonomo*, cit., p. 162;

⁴⁰ R. SACCO, *Il contratto*, I, in *Tratt. dir., civ.* Sacco e De Nova, Torino, 1993, p. 84. E. ROPPO, *Contratto*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1989, p. 1.

⁴¹ A. MANIGK, *Studi di diritto italiano e tedesco sulla natura e l'inquadramento sistematico degli atti giuridici privati*, cit., p. 150, l'A. individua negli atti come l'occupazione, l'accettazione tacita di eredità, la convalida tacita del negozio invalido l'autocreazione dei rapporti giuridici privati conformi alla sua volontà e che, di conseguenza, questi atti abbiano un'efficacia costitutiva al pari di un negozio dichiarativo.

⁴² L. CAMPAGNA, *I negozi di attuazione e la manifestazione dell'intento negoziale*, cit., p. 109; G. MIRABELLI, *L'atto non negoziale nel diritto privato italiano*, cit., pp. 238 e 307;

materiale o giuridica (momento esecutivo) seguono necessariamente le dichiarazioni negoziali che rappresentano o prospettano nel futuro il raggiungimento di un determinato risultato (momento programmatico)⁴³. In virtù di tali constatazioni oggi la figura del negozio di attuazione è controversa⁴⁴ e per tale ragione la sua categoria viene individuata in espresse previsioni normative⁴⁵ quali l'occupazione della *res nullius* (923 c.c.), l'accettazione tacita dell'eredità (art. 476 c.c.), la distruzione del testamento olografo (684 c.c.), il ritiro del testamento segreto (685 c.c.), la trasformazione della cosa legata (686, comma 2, c.c.) e secondo alcuni anche l'inizio dell'esecuzione del contratto ai sensi dell'art. 1327 c.c.

Appare necessario, altresì, soffermarsi su chi ha cercato di cogliere l'essenza degli atti di esecuzione in sé definendoli come tutti quegli atti che sono necessari per la modificazione della realtà materiale al fine di «dispiegare determinate attività esecutive»⁴⁶.

Invero in virtù di una approfondita analisi, è stato sostenuto⁴⁷, che gli atti esecutivi, che compongono l'attività esecutiva, postulano il conferimento di un potere in capo al privato, anche di tipo innovativo, al quale segue un effetto normativo. Esempi di atti esecutivi ai quali seguono effetti normativi anche innovativi possono essere individuati nella derelizione, nell'occupazione, nell'accettazione tacita dell'eredità, negli atti esecutivi di un negozio simulato, nella conferma o la convalida di un negozio annullabile o nullo, nei fatti concludenti. Tuttavia è stato sostenuto⁴⁸ che la fondamentale categoria degli atti esecutivi

⁴³ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 134.

⁴⁴ L. CAMPAGNA, *I negozi di attuazione e la manifestazione dell'intento negoziale*, cit., p. 56; V. SCALISI, *Il negozio giuridico tra scienza e diritto positivo*, Milano, p. 1998, p. 40; P. CISIANO, *Atto non negoziale autonomo*, cit., p. 162.

⁴⁵ F. CARINGELLA, *Il negozio può fare a meno della dichiarazione? La controversa figura del negozio di attuazione*, in *Aa.Vv. Manuale di Diritto Civile*, diretto da ID, S. Mazzamuto e G. Morbidelli, Roma, 2015, p. 213.

⁴⁶ F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede* in *Aa.Vv., Dei contratti in generale. Art. 1350-1386*, IV, a cura di E. Navaretta e A. Orestano, in *Comm. c.c. Gabrielli*, Torino, 2011, p. 725; SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato*, cit., p. 10; G. DE NOVA, *Trattamento giuridico e qualificazione degli atti di esecuzione*, in *Tratt. dir., civ.* Sacco e De Nova, I, Torino, 1993, p. 907.

⁴⁷ Sul punto sono state analizzate varie fattispecie, si v. come l'occupazione e la derelizione, trattasi di attività esecutive in virtù delle quali è previsto un potere esecutivo il cui effetto è contemplato dalla norma statutale. Ma l'attività che maggiormente manifesta l'essenza dell'atto esecutivo è l'acquisto a titolo originario della proprietà: un fatto strettamente dipendente dall'ordinamento giuridico per il conferimento del diritto. cfr. SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato*, cit., p. 28.

⁴⁸ SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato*, cit., p. 23.

innovativi è data dai c.dd. comportamenti negoziali intesi come manifestazioni tacite. In tale fattispecie viene in rilievo la sfera normativa non statuale. Si discorre, quindi, di comportamenti il cui risultato sfocia in una modificazione oggettiva dello stato di fatto preesistente.

Dunque, atteso che l'esecuzione comporta l'attuazione di una funzione di scambio, la specifica funzione assolta dagli atti esecutivi nel ciclo negoziale consta proprio nella chiusura dell'*iter* negoziale: l'autonomia negoziale acquisterebbe un senso non in funzione dell'atto iniziale del suo ciclo, che appare normativamente poco espressivo, ma in seguito all'attuazione dello stesso attraverso atti di esercizio del medesimo diritto.

Di conseguenza si è cercato di individuare quali siano i criteri generali che qualificano un atto esecutivo. È stato, pertanto, posto l'accento sulla verifica circa la sussistenza dei requisiti soggettivi e oggettivi richiesti per la loro validità⁴⁹. Relativamente al profilo soggettivo, con particolare riguardo all'aspetto psicologico è stato affermato che all'atto esecutivo viene generalmente richiesto un carattere volitivo minimo: la capacità di intendere e di volere, cioè il discernimento. Sul punto infatti si discorre di una gradazione di consapevolezza minima propria degli atti compiuti o lasciati compiere da incapaci. In via generale⁵⁰ l'elemento soggettivo richiesto negli atti giuridici non negoziali consiste nella volontà e nella coscienza della condotta. La consapevolezza dell'atto con riguardo alla sua materialità e non alla sua portata giuridica o degli effetti ha come conseguenza che il soggetto possa essere chiamato a rispondere delle conseguenze dannose dell'atto. Con specifico riguardo, quindi, agli atti esecutivi si richiede la presenza dell'*animus* proprio della capacità naturale dal momento che l'atto di esecuzione si risolve in un comportamento esecutivo dove il soggetto non ha margine per manifestare la sua volontà.

Successivamente, sempre analizzando l'elemento soggettivo, è stato sostenuto, in una dimensione «costruttiva», che l'autonomia privata nella sfera esecutiva si considera logicamente preesistente all'autonomia privata riconosciuta nella sfera normativa⁵¹. Questa preesistenza logica ha come conseguenza che ogni azione esecutiva altro non è

⁴⁹ F. CARINGELLA, *Il negozio può fare a meno della dichiarazione? La controversa figura del negozio di attuazione*, cit., p. 214.

⁵⁰ P. RESCIGNO, *Atto giuridico. I) Diritto Privato*, in *Enc. giur.* Treccani, IV, Roma, 1988, p. 3.

⁵¹ SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato*, cit., p. 67.

che l'attuazione di una norma regolatrice di un rapporto, che può avere sia una natura privata che una natura statutale. La caratteristica dunque dell'atto esecutivo, in particolare, e dell'attività esecutiva, in generale, è data dalla subordinazione della autonomia alla fonte normativa primaria che può essere sia privata, allorché derivi da un negozio giuridico, sia statutale, allorché la sua efficacia è collegata ad una norma appunto statutale. Quindi il criterio «costruttivo», utilizzato per descrivere l'atto esecutivo, pone l'accento non tanto sull'elemento soggettivo quanto sulla configurazione del tipo di attività che deve essere svolta e sul distacco di quest'ultima, in termini logici, rispetto all'attività che predispone la regola a monte. Da ciò ne deriva come corollario che l'atto esecutivo può essere costituito sia da atti o azioni non innovativi, se sono il risultato dell'esecuzione di una norma statutale sia da atti innovativi, tra i quali si ricomprendono i c.dd. comportamenti esecutivi, se derivano da una norma privata.

Quanto invece all'elemento oggettivo che caratterizza un atto come esecutivo, una riflessione è stata fatta sulla sua causa. Sul punto è apparso difficile individuare una causa comune agli atti di esecuzione atteso che lo schema causale dell'atto di esecuzione dipende dalla causa⁵² del negozio giuridico che attua⁵³. Sì che l'atto esecutivo non ha una propria causa ma è riflessa dal negozio che attua, di conseguenza può assumere la sua funzione in una serie di negozi, assolvendo, dunque, al suo compito di attuazione del diritto nonché di esazione e circolazione dei crediti. Quest'ultima caratteristica che contraddistingue un atto esecutivo è dimostrata dalla immediata efficacia del titolo esecutivo rispetto al requisito formale: il semplice rispetto della forma permette l'esecuzione del titolo salvo il

⁵² Com'è noto, il tema della causa del contratto è da sempre estremamente dibattuto. Cfr., *ex multis*, A. CATAUDELLA, *I contratti. Parte generale*, 3ª ed., Torino, 2009, p. 175; G. PALERMO, *Funzione illecita e autonomia privata*, Milano, 1970, p. 85 ss.; A. DI MAJO, *Obbligazioni e contratti*, Roma, 1978, p. 209; F. SANTORO-PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, rist. della 9ª ed., (1966), Napoli, 1989, p. 172 ss.; V. SCALISI, *La teoria del negozio giuridico a cento anni dal BGB*, in *Riv. dir. civ.*, 1998, I, p. 535 ss.; U. BRECCIA, *Causa*, in Aa.Vv., *Il contratto, in generale*, a cura di G. Alpa, U. Breccia e A. Liserre, in *Tratt. Bessone*, XIII, 3, Torino, 1999, pp. 43 ss. e 63 ss.; P. PERLINGIERI e P. FEMIA, *Nozioni introduttive e principi fondamentali del diritto civile*, 2ª ed., Napoli, 2004, p. 101; D. CARUSI, *La disciplina della causa*, in Aa.Vv., *I contratti in generale*, I, a cura di E. Gabrielli, 2ª ed., in *Trattato dei contratti* Rescigno e Gabrielli, Torino, 2006, p. 592; R. ROLLI, *Causa in astratto e causa in concreto*, Padova, 2008, p. 75 ss.; R. SACCO, *Causa*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 2014, p. X; F. MESSINEO, *Contratto (dir. priv. – teoria generale)*, in *Enc. dir.*, IX, Roma, 1961, p. 3.

⁵³ F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede* in Aa.Vv., *Dei contratti in generale. Art. 1350-1386*, IV, a cura di E. Navaretta e A. Orestano, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 725 il quale richiama l'insegnamento di A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 148.

potere, connesso al negozio originario, di paralizzare o rimuovere gli effetti giuridici già prodotti con un'eccezione di una mancanza di causa. Ecco perché nel procedimento giuridico la fase esecutiva può "appoggiarsi" alla disciplina del rapporto fondamentale cumulando le due discipline.

L'atto esecutivo, in conclusione, può essere considerato un atto non negoziale autonomo ovvero un atto unilaterale, strettamente legato ad accordi e/o convenzioni esecutive⁵⁴. Per tale ragione lo sforzo e, contestualmente, l'attenzione dell'interprete debbono essere orientati ad analizzare il grado di distacco e di autonomia che caratterizza il profilo o momento esecutivo – attuativo rispetto al momento programmatico o rappresentativo dell'atto⁵⁵.

Tutto ciò premesso, quanto alla teorizzazione di un generale fenomeno esecutivo si può concludere che molteplici sono le ricostruzioni dell'istituto sviluppate in merito: esso è stato inteso come quella vicenda unitaria composta da tanti singoli atti tutti preordinati ed uniti teleologicamente da un'unica finalità, che acquista rilevanza giuridica solo se si configura come una fattispecie costitutiva di effetti giuridici; come volontà di attuazione ed infine come attività applicativa o riproduttiva di norme giuridiche. La definizione di esecuzione appare quindi individuabile nell'insieme dei fenomeni, tra loro quantitativamente eterogenei, che si dislocano nello spazio temporale ricompreso tra la conclusione di un contratto ed il conseguimento del risultato pratico cui le parti aspirano. Considerare, pertanto, il fenomeno esecutivo in generale, in questi termini, significa andare ad analizzare le diverse figure, tra loro eterogenee, ma tutte funzionalmente collegate e proiettate verso il medesimo fine, dal momento che l'esecuzione indica «quell'attività finalizzata a realizzare un diritto, ossia a dare esecuzione ad un effetto giuridico riconducibile ad una fattispecie normativa»⁵⁶. Dunque, sebbene il modello classico di esecuzione è quello relativo all'obbligazione – che rispetto al contratto si configura come una fonte da cui sorge il rapporto obbligatorio tra le parti –, l'esecuzione

⁵⁴ SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato*, cit., p. 130.

⁵⁵ SALV. ROMANO, *L'atto esecutivo nel diritto privato*, cit., p. 128.

⁵⁶ L. NAVARRA, *L'esecuzione del contratto*, in *Enc. dir., I Tematici*, I, Contratto, diretto da G. D'Amico, Milano, 2021, p. 536.

del contratto non sempre si sovrappone all'esecuzione dell'obbligazione ossia all'adempimento.

Tutto ciò premesso, chiarito il fenomeno esecutivo in generale, appare ora necessario riflettere su cosa si intenda per “esecuzione del contratto” al fine di comprendere meglio le problematiche sottese agli *smart contracts*.

2. L'ESECUZIONE DEL CONTRATTO: PROFILI GENERALI.

La legge non disciplina sistematicamente l'esecuzione del contratto, tuttavia nel codice civile è possibile individuare una serie di norme dove il legislatore richiama espressamente la dicitura "esecuzione contratto"; si pensi, in via esemplificativa ma non esaustiva, all'art. 1327 c.c. che menziona il tempo ed il luogo dell'inizio dell'esecuzione nonché l'inizio dell'esecuzione prima della risposta dell'accettante, all'art. 1328 c.c., comma 1, laddove viene individuato l'inizio dell'esecuzione del contratto prima di aver dato notizia della revoca della proposta, all'art. 1375 c.c. dove si discorre di esecuzione secondo buona fede, all'art. 1444, comma 2, 1360 c.c., agli artt. 1373, comma 2, 1458, comma 1, e 1467, comma 1, ove sono richiamati i contratti ad esecuzione continuata, periodica o differita ed infine all'art. 1226 comma 1, che invoca l'esecuzione del rapporto di lavoro. In tutti i casi sopra indicati si assiste alla presenza di norme che regolano prevalentemente o quasi esclusivamente proprio le vicende attinenti alla fase esecutiva di quelle determinate fattispecie contrattuali, descrivendone i relativi diritti ed obblighi che ricadono in capo ai contraenti.

Ma nell'ambito dell'esecuzione del contratto autorevole dottrina⁵⁷ ha cercato di ricostruire il fenomeno in via generale.

È stato affermato, in primo luogo, che l'esecuzione del contratto si inserisce nella c.d. fase esecutiva che segue la fase conclusiva del contratto⁵⁸. La sequenza contrattuale si articolerebbe in tre fasi ovvero la fase conclusiva, la fase interpretativa e la fase esecutiva⁵⁹, alle quali sono dedicate delle specifiche norme ossia gli artt. 1337, 1366, 1375 c.c. che impone alle parti il comportamento secondo buona fede e gli artt. 1340, 1368, 1374 c.c. che impone alle stesse di adeguarsi a ciò che comunemente si pratica.

Ciò posto appare necessario riflettere su cosa si intenda per fase. La fase si configura come un preciso momento che contrassegna lo sviluppo di un'unità temporale di un ciclo

⁵⁷ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 10 ss.

⁵⁸ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., 43.

⁵⁹ A. DI MAJO GIAQUINTO, *o.l.u.c.*, p. 40.

che si inserisce a sua volta in un procedimento unitario⁶⁰. Il procedimento, invece, designa la linea di svolgimento alla quale è sottoposto il potere di autonomia concesso alle parti, potere che afferisce, però, all'intero e completo ciclo negoziale che va dalla formazione degli atti fino al risultato finale ed effettivo⁶¹. Esso si compone, dunque, di «serie di atti coordinati funzionalmente o anche un susseguirsi di momenti o fasi e quindi di unità temporali in cui l'atto trova la sua concretizzazione»⁶². Pertanto ogni fase sarà caratterizzata dalla presenza di atti che assolvono diverse funzioni; in particolare un

⁶⁰ Sul concetto di procedimento nel diritto civile si v. N. DI PRISCO, *Procedimento (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XXXV, Milano, 1986, p. 836; secondo l'A. il procedimento non è soltanto una relazione funzionale produttiva di propri effetti giuridici, non opera, infatti, all'interno degli atti o negozi come modo di essere della volontà dei soggetti ma è una struttura che si sovrappone agli atti o negozi. In particolare si è cercato di delineare una teoria generale del procedimento, applicabile ai diversi rami della scienza giuridica atteso che si parla di procedimento oltre che in diritto amministrativo, anche in diritto costituzionale (formazione della legge) ed in diritto processuale (rapporto processuale); in diritto civile è stato prospettato che «un atto non raggiunge la sua perfezione se prima non vi è stata una elaborazione di tutti o di alcuni dei suoi elementi. Da essi si deduce che l'atto è in sostanza fattispecie produttrice di effetti giuridici, il cui realizzarsi dipende dagli atti o fatti della serie procedimentale». Si v. altresì, SALV. ROMANO, *Buona fede*, *ivi*, V, Milano, 1959, p. 677; ID., *Introduzione allo studio del procedimento giuridico nel diritto privato*, Milano, 1961, p. 7ss; P. PERLINGIERI, *La concezione procedimentale del diritto di Salvatore Romano*, in *Rass. dir. civ.*, 2006, p. 425 ss, in ID in AA.VV., *Salvatore Romano. Giurista degli ordinamenti e delle azioni. Atti del Convegno, Firenze, 15 ottobre 2004*, Milano, 2007, p. 59 ss.; ID., *Il diritto civile nella legalità costituzionale*, cit., p. 371 s.; F. ALCARO, *L'azione giuridica e la categoria dell'attività*, in AA.VV., *Salvatore Romano*, a cura di G. Furguele, in *I Maestri italiani del diritto civile*, Napoli, 2015, p. 57 ss.; R. FRANCO, *Lo studio del procedimento giuridico in Salvatore Romano. Ovvero: l'autonomia privata nella dimensione dinamica dello svolgimento, tra ordinamenti e unitarietà sistematica*, *ivi*, p. 155 ss.; M. MUSTARI, *La prospettiva dinamica nello studio della formazione del contratto. Le «teorie procedimentali» e il contributo di Salvatore Romano al dibattito sul rapporto tra contratto preliminare e contratto definitivo*, *ivi*, p. 419 ss.; U. SALVESTRONI, *La teoria di Salvatore Romano sul «Procedimento giuridico» negli «Ordinamenti giuridici privati» e sul principio e giudizio di «Equità»*, *ivi*, p. 481 ss. Sul punto, in generale, E. FAZZALARI, *Procedimento (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, XXXV, Milano, 1986, p. 824 ss.; A.M. BENEDETTI, *Autonomia privata procedimentale. La formazione del contratto fra legge e volontà delle parti*, Torino, 2002, p. 423 ss.; R. DI RAIMO, *Autonomia privata e dinamiche del consenso*, Napoli, 2003, p. 81 ss. Per interessanti applicazioni di questa prospettiva, seppure in diversi settori, v., fra gli altri, P. FERRO-LUZZI, *I contratti associativi*, Milano, 1971, p. 160 ss.; ID., *Dal conflitto di interessi agli interessi degli amministratori: profili di sistema*, in AA.VV., *Il conflitto di interessi nei rapporti di gestione e rappresentanza*, a cura di C. Granelli e G. Stella, Milano, 2007, p. 191; A.M. BENEDETTI, *Autonomia privata procedimentale e formazione del contratto virtuale: annotazioni sull'art. 13 d.leg. 70/2003*, in *Dir. internet*, 2006, p. 78 ss.; ID., *L'autonomia privata procedimentale nella formazione del contratto virtuale*, in AA.VV., *Studi in onore di Davide Messinetti, I*, a cura di F. Ruscello, Napoli, 2008, p. 105 ss.; ID., *L'incidenza della dottrina sulla giurisprudenza nel diritto dei contratti*, a cura di C. Perlingieri e L. Ruggeri, Napoli, 2016, p. 19 ss.; M. D'AMBROSIO, *Partecipazione e attività. Contributo allo studio delle associazioni*, Napoli, 2012, p. 28 ss.; R. FRANCO, *Autonomia privata e procedimento nella formazione della regola contrattuale*, Padova, 2012, p. 169 ss.

⁶¹ SALV. ROMANO, *Introduzione allo studio del procedimento giuridico nel diritto privato*, cit., p. 8.

⁶² N. DI PRISCO, *Procedimento (dir. priv.)*, cit., p. 840.

gruppo di atti determina il risultato da raggiungere ed un altro gruppo di atti, invece, traduce lo scopo nella realtà materiale e concreta⁶³.

Inoltre, quando si discorre di struttura procedimentale in cui si articolano le fasi contrattuali bisogna menzionare invece la tesi di chi raggruppa in una sequenza unitaria il regolamento di interessi e i comportamenti che si collegano ad esso per il conseguimento dei risultati voluti nonché la situazione oggettiva nella quale il complesso delle regole e gli altri comportamenti si collocano in virtù dell'autonomia privata che viene riconosciuta a ciascuna parte nel soddisfacimento del suo interesse. Tale struttura procedimentale viene individuata nella nozione di operazione economica⁶⁴. Secondo la teoria dell'operazione economica «il negozio giuridico, nel suo insieme di elementi essenziali e non, forma un blocco unitario e come tale, unitariamente dovrà essere valutato dall'ordinamento: soltanto in tale maniera si potrà cogliere il senso e la portata dell'operazione economica, che il negozio giuridico esprime»⁶⁵. Essa si configura come una costruzione concettuale della fattispecie che è sovraordinata alla qualificazione intesa come tipicità o atipicità, dello schema negoziale scelto dalle parti⁶⁶. Tale tesi partendo dall'assunto che la nozione di contratto in generale risulta insufficiente per descrivere il diverso atteggiarsi degli interessi in gioco e delle diverse soluzioni prospettate dal legislatore per comporre tali interessi, individua uno schema ampio nel quale si sviluppa l'operazione economica che è scandita logicamente e cronologicamente dai costanti e continui elementi formativi della stessa operazione. Essa quindi rinviene la sua completa definizione nello svolgersi della medesima vicenda. In particolare bisogna porre attenzione all'affare sviluppato dal privato. Quest'ultimo, infatti, deve essere studiato nella sua unità formale indipendentemente dalla tipologia o dalle tipologie contrattuali scelte dal soggetto agente. Invero il regolamento di interessi che le parti pongono in essere non si compone esclusivamente delle dichiarazioni ma anche dei comportamenti e delle attività svolte in sede di attuazione delle stesse disposizioni. Di conseguenza, il giurista dovrà soffermarsi

⁶³ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 43.

⁶⁴ E. GABRIELLI, *Il contratto e le sue classificazioni*, in *Contratti in generale*, I, Tratt. contratti diretto da P. Rescigno, a cura di ID, Torino, 1999, p. 29 ss; ID, *L'operazione economica nella teoria del contratto*, in *Riv. trim.*, 3, 2009, p. 90; ID, *La nozione di contratto (appunti su contratto, negozio giuridico e autonomia privata)*, in *Giur. it.*, 2018, 12, p. 2780.

⁶⁵ E. GABRIELLI, *Il contratto e le sue classificazioni*, cit., p. 50.

⁶⁶ E. GABRIELLI, *L'operazione economica nella teoria del contratto*, cit., p. 95.

sull'attività globalmente svolta, intesa come complessiva operazione svolta dal soggetto piuttosto che esclusivamente sull'atto realizzato⁶⁷. In tal senso l'operazione rileverebbe sia nella fase di costruzione della regola che nella fase della sua esecuzione e soprattutto fungerebbe da criterio di selezione degli interessi rilevanti nell'interpretazione dell'atto di autonomia privata.

Nonostante la portata innovativa di tale tesi, uno dei problemi che la nozione di operazione economica ha suscitato è la sua rilevanza nell'ordinamento giuridico. In particolare il quesito che è stato posto è se il rapporto tra contratto e operazione nella quale quest'ultimo si sostanzia, sia soltanto descrittivo o se invece abbia un valore ordinante e applicativo.

Sul punto è stata affermata la sua rilevanza sia nominalistica che sistemica. In chiave nominalistica è stato sostenuto che quando si discorre dell'istituto del contratto lo stesso deve essere analizzato ed interpretato in una dimensione concettuale tale da rilevare nella sua interezza e completezza di tutti gli interessi che sono dedotti dalle parti nella costruzione dell'atto di autonomia privata. In tale senso una volta analizzato l'intero assetto di interessi, sganciato dalla singola fattispecie individuata dalle parti nell'atto di autonomia privata ed esaminata la funzione dello stesso atto secondo la sua conformità ai principi della liceità e della meritevolezza, viene superata la mera descrittività dell'operazione economica per arrivare ad una classificazione nominalistica. L'operazione economica da mero fatto economico diviene un fenomeno giuridico attraverso l'istituto del contratto dal momento che quest'ultimo, talvolta, non è in grado di esprimere l'unità dell'affare che si cela nell'atto di autonomia privata. L'unità dell'affare infatti richiama l'atto, l'attività e i comportamenti delle parti nel soddisfacimento dei loro interessi. Sì che sulla base di una valutazione *ex post* delle modalità di struttura e delle articolazioni funzionali di un determinato assetto di interessi si arriva a collocare il concetto di operazione anche sul piano sistematico. Infatti dal punto di vista sistematico l'operazione economica è una realtà economica, che incide sul sistema economico complessivo, sulla attività delle imprese, sul funzionamento del mercato, sul livello e sulla qualità del suo assetto concorrenziale. Successivamente, un'ulteriore conferma della rilevanza della teoria

⁶⁷ P. PERLINGIERI, *Nuovi profili del contratto*, cit., p. 232

dell'operazione economica sul piano sistematico è data dalla scelta legislativa che, in più occasioni, ha racchiuso in un determinato schema normativo una pluralità di interessi diretti a rilevare sul piano della regolamentazione del mercato. Si pensi all' art. 34, comma 1, del codice del consumo, in virtù del quale la vessatorietà di una clausola è valutata, fra l'altro, facendo riferimento alle circostanze esistenti al momento della sua conclusione ed alle altre clausole del contratto medesimo o di un altro collegato o da cui dipende; all'art. 67, comma 3, lett. *d*), della l. fall., che richiama i cc.dd. 'piani di risanamento' e all'accordo di ristrutturazione dei debiti dell'imprenditore in crisi, di cui all'art. 182 *bis* l. fall. Ed ancora si pensi a tutti quei casi in cui il richiamo all'operazione economica sia indiretta ovvero venga disposto il divieto di frazionamento⁶⁸. In tutte queste ipotesi si è assistito ad un superamento del tradizionale schema della funzione tipica, rappresentando un significativo momento di passaggio verso la considerazione normativa del contratto come operazione economica, tanto da ipotizzare una tipizzazione dell'operazione suddetta. Attraverso tale categoria si arriverebbe a tutelare la parte debole del contratto, ad impedire comportamenti anti concorrenziali tra imprese nonché ad evitare comportamenti abusivi.

Ed ancora la teoria dell'operazione economica funziona anche in modo speculare ed inversa rispetto a quanto fin ora descritto. Essa infatti permette di scomporre un fenomeno di aggregazione nella singola unità formale in cui si articola il tipo di operazione quando quest'ultima si compone di fattispecie eterogenee composte ciascuna da una pluralità di figure, dotate ognuna di un'autonomia e speciale disciplina. Un esempio è dato dalla disciplina sulla vendita di beni di consumo. In virtù dell'art. 128, comma 1, c. cons., trovano applicazione accanto ai contratti di vendita, taluni contratti a questi ultimi equiparati come la somministrazione, l'appalto, l'opera nonché tutti gli altri contratti comunque finalizzati alla fornitura di beni di consumo da fabbricare o produrre.

Dunque, in virtù delle suddette riflessioni è stato sostenuto che «l'operazione economica, quale schema strutturalmente unitario, è infatti espressiva anche sul piano nominalistico di un assetto globale di interessi e rappresenta uno strumento concettuale metodologicamente utile, sia per indicare ed indagare fattispecie sul piano strutturale particolarmente complesse; sia per scomporre il dato fenomenico e funzionale attraverso

⁶⁸ A.M. AZZARO, *Frazionamento contrattuale e autonomia privata*, Torino, 2004, p. 149 ss.

la considerazione dei suoi piani di rilevanza; sia per individuare, ed applicare, un piano di disciplina più articolato e più ricco di quello dettato dal singolo tipo legale»⁶⁹. Questo perché è la realtà sostantiva dell'affare, quale espressione di una pluralità di interessi, che impone al giurista una ricerca dell'insieme sia delle diverse situazioni che dei risultati dal momento che i ritmi e le componenti di un rapporto economico variano sempre.

Ciò posto una volta analizzata la fase in cui si articola l'esecuzione del contratto, la logica conseguenza è analizzare la norma che disciplini tale fase. Sebbene la norma cardine sia l'art. 1375 c.c. che regola un'esecuzione secondo buona fede, la stessa è annoverata tra le disposizioni in tema di effetti del contratto. Pertanto giova soffermarsi, seppur brevemente dal momento che non è questa la sede di analisi dell'efficacia del contratto, sulla distinzione tra il concetto di esecuzione e di efficacia⁷⁰ del contratto.

Quando si discorre di efficacia del contratto si fa riferimento sia all'attitudine di quest'ultimo a produrre effetti⁷¹, sia a quella situazione di complessiva rilevanza per l'ordinamento a cui le parti hanno dato impulso nel momento in cui hanno perfezionato il contratto. L'esecuzione, viceversa, presupponendo il perfezionamento di esso, richiede

⁶⁹ E. GABRIELLI, *L'operazione economica nella teoria del contratto*, cit., p. 100.

⁷⁰ Sul concetto di efficacia, si veda A. FALZEA, *Efficacia giuridica*, in *Enc. dir.*, XIV, Milano, 1965, p. 432 ss; P.B. HELZEL, *Effettività*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, IX, Torino, 2014, p. 257; F. MESSINEO, *Il contratto in generale*, II, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu - Messineo, Milano, 1972, p. 101 ss; ID, *L'integrazione e l'interpretazione del contratto. Efficacia, esecuzione ed effetti del contratto*, in *Enc. dir.*, IX, 1961, p. 954 ss; P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, cit., p. 619.

⁷¹ Sul punto autorevole dottrina individua il rapporto che intercorre tra efficacia, effetto ed esecuzione. Mentre l'effetto è una modalità prospettica dell'agire, l'esecuzione individua uno stato di fatto corrispondente o conforme a quello stato che nell'effetto si comanda che accada, a seconda che l'effetto di un atto si risolva nell'attribuzione di un diritto o nella imposizione di un obbligo; l'efficacia, invece, viene qualificata come l'insieme degli effetti giuridici che un atto produce: quando un atto è efficace indica che esso è immediatamente suscettibile di assolvere alla funzione per la quale quel determinato atto è stato adibito. Pertanto l'effetto concerne la norma ed è una modalità prospettica dell'agire ossia una prospettiva di azione futura; l'esecuzione è la modalità effettiva, ovvero individua la concreta realizzazione dell'azione. Tra effetto ed esecuzione si individua un rapporto di derivatività dove l'esecuzione è lo svolgimento o sviluppo della situazione effettuale cfr. A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 22. Inoltre, un ulteriore rapporto tra effetti ed esecuzione tiene conto della circostanza che l'esecuzione implica un'attività nuova delle parti mentre gli effetti risultano già contenuti virtualmente nel contratto, infatti essi possono realizzarsi anche senza un'attività negoziale e successiva al perfezionamento del contratto stesso. Gli effetti si producono in virtù della conclusione del contratto e di regola precedono l'esecuzione o non la implicano, si pensi agli effetti *ex lege*. Cfr. F. MESSINEO, *Il contratto in generale*, cit., p. 107 ss

alle parti un comportamento del tutto nuovo ed autonomo rispetto a quello occorso per la conclusione del contratto, dal momento che il predetto comportamento è posteriore alla conclusione dello stesso. Inoltre, detto comportamento per essere qualificato come atto esecutivo, deve essere sia idoneo a determinare una modificazione nella situazione patrimoniale, sia attuare, nei rapporti tra i contraenti, le finalità perseguite nel contratto. Mentre l'efficacia ha la sua fonte nella legge e si configura come un fatto oggettivo, l'esecuzione è un fatto soggettivo, qualitativamente diverso rispetto al comportamento tenuto dalla parte durante la conclusione del contratto⁷². Efficacia ed esecuzione rappresentano, pertanto, momenti non coincidenti tra loro ove le parti realizzano comportamenti od atti talvolta non necessari per l'efficacia dell'atto stesso ma che viceversa sono rilevanti per l'esecuzione. Si pensi, ad esempio, all'apertura della successione ereditaria: la sua efficacia sia condizionata all'accettazione del chiamato, mentre per l'esecuzione del testamento è richiesta un'autonoma operazione quale la pubblicazione di esso. Anche nel caso dell'esecuzione di un negozio inefficace, come avviene nell'ambito del testamento e della donazione, ai sensi degli artt. 590 e 793 c.c., sul piano normativo, l'esecuzione precede l'efficacia. Inoltre, si individua un'ulteriore ipotesi di autonomia tra efficacia ed esecuzione allorquando un atto inefficace è stato eseguito da un comportamento di segno contrario come, ad esempio, la revoca, che ha impedito il perfezionamento dell'accordo. Anche in questo caso l'esecuzione si non si riconduce ad un atto efficace; infatti anche se lo stesso è inefficace, è comunque produttivo di conseguenze giuridiche, quali la responsabilità ai sensi dell'art. 1328 c.c.

Inoltre, c'è chi⁷³ ha concepito l'esecuzione del contratto anche collegandola agli effetti finali che un contratto produce, dove per effetto finale si deve intendere quell'effetto che si produce nel momento in cui la parte ottiene il bene oggetto della stipulazione del contratto medesimo. In particolare attraverso l'effetto giuridico i comportamenti umani vengono riassunti dentro la dimensione del valore e divengono quindi oggetto di una qualificazione normativa coerenti con gli interessi della fattispecie. Di conseguenza, attraverso la mediazione dell'effetto finale, l'esecuzione del contratto permette di individuare la serie di azioni possibili e/o doverose e al contempo di trasferire sul piano

⁷² F. MESSINEO, *Il contratto in generale*, cit., p. 102 ss.;

⁷³ L. NAVARRA, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 531 ss.

fattuale l'assetto di interessi programmato dalle parti: dunque se l'esecuzione del contratto corrisponde al compimento dell'effetto finale, tanti saranno i modi di essere dell'esecuzione quanti saranno i modi di essere dell'effetto finale, dal momento che l'effetto finale di un contratto suggella l'attribuzione di un'utilità in genere alle parti.

Pertanto, atteso che non esiste una nozione unica di esecuzione del contratto in virtù degli effetti che il contratto produce è stato affermato che: «nei contratti obbligatori, l'esecuzione consisterebbe nell'effetto obbligatorio ovvero in tutti quei comportamenti che attuano l'assunzione dell'obbligo a carico della parte⁷⁴; nei contratti traslativi cioè nei contratti ad effetti reali, l'esecuzione consisterebbe in quegli atti di adempimento del regolamento di interessi già attuato dalle parti nell'ambito della loro autonomia⁷⁵. Infine nei contratti reali, l'esecuzione è data dall'attribuzione del diritto e non già dalla consegna del bene, dato che l'atto di consegna è il requisito costitutivo di tale tipologia di contratto»⁷⁶. In effetti nei contratti obbligatori la distanza tra l'effetto finale e l'esecuzione si manifesta maggiormente e ben si distinguono i due momenti: l'effetto finale implica la costituzione del diritto perché l'esecuzione della prestazione permette l'attuazione dell'interesse. Se l'insorgenza di un rapporto obbligatorio implica che il debitore debba

⁷⁴ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 254. In tali contratti sono esecutivi tutti quei comportamenti che conducono al risultato delle parti indicato nel contratto e anche non previsti a suo tempo. L'area dell'esecuzione non ricopre l'area della previsione e si assiste ad un dissociazione dei comportamenti: quelli relativi al contenuto del contratto individuati nella fase programmatica e quelli relativi al risultato cui si pone.

⁷⁵ P. RESCIGNO, *Contratto, I) in generale*, in *Enc. giur.*, Roma, 1988, p. 27, ma anche F. CARINGELLA, in *Aa.Vv. Manuale di Diritto Civile*, diretto da ID, S. Mazzamuto, G. Morbidelli, Roma, 2015, p. 923. In virtù dell'art. 1376 c.c. che accoglie il principio del consenso traslativo, nei contratti ad effetti reali l'acquisto della signoria *erga omnes* sulla cosa, l'assunzione del rischio in capo all'acquirente del perimento del bene e qualsiasi altro onere e responsabilità, si realizza nel momento in cui viene prestato il consenso manifestato nelle forme di legge. Ciò posto nell'atto di trasferimento del bene è confluito anche l'atto di assunzione dell'obbligo, il quale viene regolato dagli stessi principi che regolano l'atto di trasferimento, sì che gli atti esecutivi di tale fattispecie contrattuali consistono in prestazioni materiali consistenti nel dare, inteso come consegnare, fare o non fare. Cfr. A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 272. Sul principio consensualistico, in via generale, si veda F. DELFINI, *Principio consensualistico ed autonomia privata*, in Studi in onore di Antonino Cataudella, a cura di E. del Prato, Napoli, 2013, *passim*; ID, *Principio consensualistico ed autonomia privata*, in *Riv. dir. priv.*, 2013, p. 187; F. CAMILLETI, *Alcune riflessioni sul principio consensualistico e sui contratti reali*, in *Impresa*, 2005, p. 270; C. CAMARDI, *Principio consensualistico, produzione e differimento dell'effetto reale - I diversi modelli*, in *Contr. impr.*, 1998, p. 572.

⁷⁶ F. MESSINEO, *Il contratto in generale*, cit., p. 106 ss., l'A. supera l'insegnamento di A. Di Majo sostenendo che la consegna non può essere qualificato come comportamento esecutivo nei contratti reali, dal momento che la consegna è un requisito costitutivo del contratto reale. Se si accettasse la tesi di Di Majo il perfezionamento del contratto reale resterebbe *in itinere*.

eseguire una prestazione, lo svolgimento di tale compito coinciderà con l'esecuzione. Trattasi però dell'esecuzione del contratto e non dell'esecuzione della prestazione poiché è l'esecuzione del contratto che indica il punto di connessione tra l'effetto finale e il programma negoziale, in virtù di quanto statuito nell'obbligazione e/o nella garanzia ossia in un accordo che definisce il regime circolatorio di un diritto di credito cui si discorre (non a caso il legislatore regola l'esecuzione del rapporto obbligatorio ai sensi dell'art 1175 c.c. e l'esecuzione del contratto ai sensi dell'art. 1375 c.c.). Viceversa nei contratti ad effetti reali l'esecuzione identificandosi con la traslazione della titolarità del diritto, il profilo esecutivo perderà di consistenza, sino a rendersi invisibile⁷⁷. Di conseguenza potrà validamente sostenersi che mentre l'efficacia afferisce al mondo dei valori, l'esecuzione si ricollega al mondo dei fatti.⁷⁸

Inoltre, quanto al tempo dell'esecuzione, il suo atteggiarsi varia a seconda se trattasi di contratti ad esecuzione istantanea o di contratti ad esecuzione differita, periodica o continuata: nei contratti di durata, l'esecuzione acquista una rilevanza autonoma e diviene fattispecie costitutiva di effetti giuridici⁷⁹, nei contratti ad esecuzione istantanea non sussiste alcun distacco temporale tra l'esecuzione rispetto all'atto che ne costituisce il presupposto. In tale tipologia di contratti il regolamento di interessi programmato dalle parti si realizza automaticamente e stabilmente senza la mediazione di effetti obbligatori o reali⁸⁰. Tuttavia la situazione finale dei contratti ad efficacia attuale e definitiva non sempre attua il regolamento di interessi programmato dalle parti; difatti la situazione finale non si realizza *ipso iure* per effetto del consenso legittimamente manifestato dalle parti, ma solo dopo l'adempimento delle obbligazioni assunte. Da qui è stata osservata l'importanza dell'adempimento come vicenda nella quale si esaurisce in maniera fisiologica, vale a dire in maniera pienamente soddisfattoria per tutte le parti, l'efficacia del contratto⁸¹.

In tale prospettiva, preso atto della peculiarità dell'istituto che può essere tanto un concetto intuitivo quanto sfuggente e asimmetrico attese le diverse tipologie di esecuzione

⁷⁷ L. NAVARRA, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 533.

⁷⁸ F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede*, cit., p. 726.

⁷⁹ A. DI MAJO GIAQUINTO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 38; P. RESCIGNO, *Contratto, I) in generale*, cit., p. 27.

⁸⁰ F. CARRESI, *Il contratto*, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu – Messineo, continuato da L. Mengoni, II, Milano, 1987, p. 806.

⁸¹ F. CARRESI, *o.l.u.c.*, p. 878.

del contratto che possono verificarsi, appaiono necessarie delle precisazioni vevoli per ogni 'tipologia' di esecuzione: l'esecuzione del contratto in generale è definitiva ovvero non è suscettibile di pentimento; ciò che le parti compiono durante la fase esecutiva fa stato tra le stesse, salvo i casi di risoluzione o di restituzione. Quando l'esecuzione, anche se continuata o periodica, è esaurita, il contratto diviene improduttivo di effetti giuridici e si estingue il rapporto giuridico. La morte del contraente lo libera dal dovere di eseguire il contratto, ma non libera il suo erede, salvo che trattasi di una prestazione infungibile.

Il concetto di esecuzione del contratto, quindi, comprende tutte quelle ipotesi in virtù delle quali la parte compie una determinata attività finalizzata a realizzare il programma negoziale. Tali attività constano nell'attività di conservazione di un utile dispiegamento dell'effetto finale; nell'esercizio di poteri di adeguamento dell'originario assetto negoziale al sopravvivere di circostanze successive alla conclusione del contratto; nell'esercizio di poteri finalizzati a tutelare le ragioni acquisite sempre a seguito della conclusione del contratto; e nella trasmissione alla controparte di informazioni utili⁸². In questa prospettiva l'esecuzione del contratto distaccandosi dal concetto dell'effetto finale ed assumendo così una propria autonomia, diviene sinonimo «di quella eterogenea galassia di comportamenti che le parti sono tenute ad adottare nella fase che segue la conclusione del contratto ma che precede l'attingimento (o il non attingimento) dell'utilità attorno alle quali si agglutina il programma negoziale»⁸³. Esso ricomprenderà pertanto tutti quei fenomeni tra loro differenti che si collocano nello spazio ricompreso tra la conclusione del contratto ed il conseguimento del risultato pratico cui le parti aspirano.

Considerare il fenomeno esecutivo come un insieme eterogeneo di figure ha spinto, poi, altra dottrina⁸⁴ ad affermare che, dal punto di vista teorico, l'espressione esecuzione del contratto è impropria ed ellittica perché il contratto appartiene al piano della fattispecie ed ai fatti giuridici. In virtù di tale orientamento è stato asserito che una volta che quest'ultimo si è perfezionato, non è suscettibile di un'ulteriore esecuzione. Si dà esecuzione quindi non al contratto ma agli obblighi che da esso derivano. In particolare l'intento delle parti è rivolto alla realizzazione di un certo risultato pratico, tale risultato

⁸² L. NAVARRA, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 535.

⁸³ L. NAVARRA, *u.l.o.c.*, p. 535.

⁸⁴ F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede*, cit., p. 723.

viene conseguito attraverso la produzione degli effetti giuridici diretti che il legislatore riconnette automaticamente al negozio giuridico realizzato dalle parti. Pertanto, allorquando il soddisfacimento dell'interesse che l'esecuzione del contratto deve realizzare richiede il modificarsi del mondo naturale, il legislatore può soltanto predisporre la costituzione di strumenti idonei per permettere conseguimento del suddetto risultato. Per tale ragione l'attività esecutiva non va riferita al contratto bensì alle obbligazioni nascenti da contratto, quindi il contratto è solo la fonte del rapporto obbligatorio. A tal proposito, il concetto di esecuzione viene generalmente riferito all'adempimento perché implica per ciascuno dei contraenti la realizzazione di un'attività finalizzata all'adempimento ovvero all'attuazione concreta del rapporto obbligatorio complessivamente considerato. Sebbene la tematica dell'esecuzione non possa esaurirsi nell'adempimento dell'obbligo appare necessario soffermarsi sul rapporto che intercorre tra esecuzione ed adempimento.

2.1. ESECUZIONE ED ADEMPIMENTO.

L'adempimento⁸⁵ delle obbligazioni nascenti da contratto costituisce il nodo cruciale dell'esecuzione del contratto, così come l'inadempimento di tali obbligazioni è la causa primaria della responsabilità contrattuale.

Come già ampiamente sopra descritto la nozione di esecuzione del contratto non gode di autonomia se non dal punto di vista sistematico poiché risulta assorbita dalle vicende delle obbligazioni: il contratto costituendo una delle fonti delle obbligazioni diverrebbe, pertanto, parte essenziale della disciplina dell'adempimento⁸⁶.

Tuttavia, è stato osservato che esaurire la disciplina dell'esecuzione del contratto nella disciplina delle obbligazioni significherebbe sia trascurare il fenomeno economico che il contratto regola, sia disinteressarsi dei vincoli obbligatori e dei comportamenti esecutivi di cui esso è causa e giustificazione. È stato, infatti, asserito che la varietà delle operazioni economiche in cui i contratti si sostanziano dovrebbero necessariamente riflettersi in una disciplina specifica del sistema della responsabilità contrattuale e delle sue regole e «non una *reductio ad unicum* del sistema e di ricostruzione dell'insieme di regole specifiche dettate

⁸⁵ Sulla disciplina dell'adempimento si v. A. DI MAJO, *L'adempimento del debitore*, in *Obbligazioni e contratti. L'adempimento dell'obbligazione*, Bologna, 1993, p. 4; ID, *Adempimento in generale. Artt. 1177 – 1200, IV, Delle obbligazioni*, in Comm. c.c. Scialoja e Branca, a cura di F. Galgano, Bologna-Roma, 1994, *passim*; B. INZITARI, *L'estinzione dell'obbligazione. L'adempimento dell'obbligazione: l'esatto adempimento*, in *La disciplina dei contratti*, Torino, 2001, p. 471; V. GIANNUZZI SAVELLI, *L'adempimento del debitore e del terzo*, in *Le obbligazioni. Diritto sostanziale e processuale*, a cura di P. Fava, I, Milano, 2008, p. 479 ss; L. GENGHINI L. e R. APICELLA, *Le obbligazioni*, in *Manuali notarili a cura di Lodovico Genghini*, Milano, 2015, p. 36 ss; 59; U. BRECCIA, *L'attuazione del rapporto obbligatorio*, in *Tratt. dir. priv.* Iudica e Zatti, Milano, 1991, p. 356 ss.; ID, *L'inadempimento e i danni*, in *Tratt. dir. priv.* Iudica e Zatti, Milano, 1991, p. 583; C.M. BIANCA, *L'obbligazione*, IV, *Diritto Civile*, risp. aggiornata, Milano, 1993, p. 264; R. NICOLÒ, *Adempimento*, in *Enc. dir.*, I, 1958, p. 556; M. BESSONE e A. D'ANGELO, *Adempimento*, in *Enc. Giur.*, I, Roma, 1988, p. 2; F. GALGANO, *L'adempimento e l'inadempimento*, in *Tratt. dir. civ. comm.*, in *Le obbligazioni e i contratti*, II, *Obbligazioni in generale e contratti in generale*, t. 1, Padova, 1990, p. 33 ss; S. LANDINI, *Adempimento e pagamento con surrogazione*, in *Tratt. dir. civ. CNN*, diretto da P. Perlingieri, IV, 44, Napoli, 2020, p. 1 ss; M. BESSONE, *Adempimento e rischio contrattuale*, Milano, rist. inalterata, 1975, p. 99 ss; C. CHESSA, *L'adempimento*, Milano, 1996, p.7; M. DELLACASA, *Adempimento e risarcimento nei contratti di scambio*, Torino, 2013, *passim*; F. PIRAINO, *Adempimento e responsabilità contrattuale*, Napoli, 2011, *passim*; P. RESCIGNO, *Incapacità naturale e adempimento*, Napoli, 1950, *passim*; F. SANTORO PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, Napoli, 1962, p. 108; G. ROMANO, *Interessi del debitore e adempimento*, Napoli, 1995, *passim*.

⁸⁶ A. DI MAJO, *L'adempimento del debitore*, cit., p. 4.

dalla legge nella disciplina dei singoli tipi di contratti»⁸⁷. Parimenti lo studio dell'adempimento dell'obbligazione non può, di certo, non tener conto della realtà negoziale del caso concreto rifacendosi necessariamente all'economia del contratto e quindi all'esecuzione dello stesso. Invero, l'esecuzione del contratto implica che ciascuno dei contraenti, o anche solo una parte, svolga un'attività intesa all'adempimento dell'obbligazione, o dia vita ad un comportamento omissivo se trattasi di obbligazioni negative⁸⁸. Come è facilmente intuibile, seppur strettamente connessi perché dal contratto nasce il rapporto obbligatorio, esecuzione del contratto ed adempimento dell'obbligazione si configurano come due momenti differenti dal momento che l'adempimento è il mezzo di estinzione dell'obbligazione mentre l'esecuzione richiama l'attuarsi della fonte dell'obbligazione. Di conseguenza, mentre l'adempimento è un atto del debitore, l'esecuzione è un atto del contraente, sì che mentre il primo è un elemento strutturale dell'obbligazione, il secondo è un momento strutturale del contratto; tra adempimento ed esecuzione si realizza un rapporto di mezzo a fine. Quindi l'esecuzione del contratto si risolve nell'adempimento delle obbligazioni che ne derivano, di qui l'importanza dell'adempimento come vicenda nella quale si esaurisce fisiologicamente ovvero in maniera pienamente soddisfacente per tutte le parti l'efficacia del contratto⁸⁹. Tuttavia, giova evidenziare che quando si discorre di adempimento sussiste una sottile distinzione tra l'adempimento inteso come fattispecie estintiva dell'obbligazione e l'adempimento quale esatta esecuzione della prestazione dovuta, che è causa di esonero della responsabilità⁹⁰. Infatti mentre nel primo caso il raggiungimento del risultato condiziona il perfezionamento dell'adempimento, nel secondo caso è necessario guardare lo sforzo diligente dovuto e operato dalle parti nel raggiungimento del risultato al fine di essere esonerati da ogni tipo di responsabilità. Dunque, seppur l'esercizio del diritto ed adempimento dell'obbligazione siano posti sullo stesso piano e costituiscano due momenti indispensabili, la mancanza di uno esclude la possibilità di considerare realmente

⁸⁷ M. BESSONE e A. D'ANGELO, *Adempimento*, cit., p. 2.

⁸⁸ F. MESSINEO, *Il contratto in generale*, cit., p. 102. Sul concetto di obbligazioni negative si veda S. DEPLANO, *Le obbligazioni negative*, Napoli, 2014, passim; A. SENATORE, *Obbligazioni negative e comunione*, Napoli, 2020, passim; A. AMBANELLI, *Sull'inadempimento delle obbligazioni negative*, con nota Cass., 9 aprile 1991, n. 3724, *Resp. civ.*, 1992, p. 792.

⁸⁹ F. CARRESI, *Il contratto*, cit. p. 878.

⁹⁰ A. DI MAJO, *Obbligazione. I) Teoria generale*, in *Enc. Giur.*, Roma, 1988, p. 36.

attuato il rapporto obbligatorio anche se l'interesse del creditore sia soddisfatto ovvero si verifichi la liberazione del debitore. Di conseguenza è evidente che la nozione di adempimento dell'obbligo non può assorbire la nozione di esecuzione del contratto, dal momento che nell'esecuzione viene ricompreso il comportamento sia del debitore che del creditore.

Ebbene premesso che:

- nell'esecuzione del contratto si discorre di atto del contraente;
- gli atti del contraente non sono esclusivamente gli atti del debitore;
- l'attuazione del rapporto obbligatorio, che rappresenta il principale nonché il naturale procedimento in virtù del quale è possibile soddisfare il creditore e la liberazione del debitore, si realizza con l'assunzione ad opera di entrambe le parti del comportamento esecutivo corrispondente al contenuto delle rispettive posizioni⁹¹;
- l'art. 1175 c.c. impone l'obbligo di comportamento secondo correttezza sia al debitore che al creditore,

pare necessario analizzare quale sia il comportamento del debitore e del creditore durante la fase attuativa del rapporto obbligatorio nascente da contratto.

Il primo interrogativo su cui porre l'accento, è certamente, verificare se l'adempimento, atto del debitore, possa essere qualificato come un atto esecutivo.

Preliminarmente, per rispondere al quesito che ci siamo appena posti, bisogna interrogarsi su quale sia la natura giuridica dell'adempimento al fine di comprendere se quest'ultimo abbia un carattere negoziale o meno e, successivamente verificare quali siano le conseguenze che ne discendono attesa la sua qualificazione.

La tesi che per lungo tempo è stata condivisa dalla dottrina tradizionale qualificava l'adempimento come un atto di natura negoziale. Tale orientamento, risentendo dell'insegnamento della dottrina tedesca, arrivava a sostenere che l'atto di volontà del debitore si perfezionasse con l'accettazione del creditore, integrando così un accordo contrattuale. L'accordo, quindi, costituiva il mezzo di estinzione delle obbligazioni. Tuttavia, nelle formulazioni più recenti tale accordo non sarebbe caduto sull'effetto

⁹¹ U. NATOLI, *L'attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu – Messineo, Milano, 1974, I, p. 1;

estintivo della prestazione ma sulla sua destinazione, finalizzato all'attuazione di una determinata obbligazione⁹². In virtù di tale orientamento, in particolare secondo la tesi di chi ha ravvisato nell'adempimento un negozio giuridico unilaterale, affinché una attività potesse essere qualificata come solutoria, sarebbe stato necessario individuare la volontà di prestazione del debitore, animata da un *animus solvendi*. In mancanza si sarebbe discusso di un'attività neutra ovvero di una prestazione inidonea ad attuare il rapporto obbligatorio⁹³. Ciò posto affinché si realizzi l'attuazione del contenuto dell'obbligo sarebbe stato sufficiente che l'esecuzione della prestazione fosse semplicemente ed obiettivamente diretta verso il creditore.

Tuttavia tale concezione è stata superata dall'orientamento di chi ha posto l'accento sull'attività del debitore in sede di attuazione dell'obbligo. In particolare se l'*animus solvendi* s'intende come l'intenzione di attuare il contenuto di un obbligo, gli si dovrà negare ogni rilevanza dal momento che trattasi di un fatto volontario che di certo, non può essere qualificato come negozio giuridico. L'attuazione di un obbligo non rappresenta l'effetto di un elemento intenzionale ma è la conseguenza diretta ed immediata dell'attività del debitore. Dunque, la volontà di quest'ultimo rimane come un elemento puramente interno, un momento volitivo preliminare, che non costituisce la vera sostanza dell'attività del debitore, ma solo un suo antecedente dal momento che da tale *animus* non discende la produzione di alcun effetto. A ciò deve aggiungersi una concezione economica dell'adempimento, inteso come materiale soddisfazione dell'interesse creditorio⁹⁴.

Agli antipodi della concezione negoziale, c'è chi ha qualificato l'adempimento come un fatto giuridico. Per la validità dell'adempimento non è necessaria né la volontà del debitore diretta all'estinzione dell'obbligo, né la realizzazione dell'atto nella sua materialità, cioè la volontà di prestare. Secondo tale orientamento sia la volontà che la persona del debitore «sono messe tra parentesi», poiché ciò che rileva è solo l'interesse creditorio che sia soddisfatto con o senza la volontà del debitore⁹⁵. Tuttavia anche codesta concezione viene

⁹² C.M. BIANCA, *L'obbligazione*, cit., p. 264, che richiama la tesi di B. WINDSCHEID, *Diritto delle Pandette*, II, Torino, 1902, p. 264 ss.

⁹³ R. NICOLÒ, *Adempimento*, cit., p. 556;

⁹⁴ A. DI MAJO, *L'adempimento del debitore*, cit., p. 14.

⁹⁵ L. BARASSI, *La teoria generale delle obbligazioni. III. L'attuazione*, Milano 1964, p. 36; G. OPPO, *Adempimento e liberalità*, Napoli, 1980, p. 391; P. TRIMARCHI, *Istituzioni di diritto privato*, Milano, 2018, p. 364.

superata per diversi ordini di ragioni. In primo luogo tale orientamento rimanda inequivocabilmente all'attività personale del debitore ed in secondo luogo viene fortemente tutelata solo la persona del creditore in spregio dell'art. 1175 c.c. che impone ad entrambe le parti il dovere di comportarsi secondo buona fede e correttezza.⁹⁶

Successivamente si è sviluppata la c.d. tesi reale che ravvisa nell'adempimento l'obiettivo realizzazione della prestazione. La definizione che viene data è quella di «atto estintivo a carattere reale avente un effetto liberatorio in ragione del fatto che traduce nella realtà la prestazione dovuta»⁹⁷. In virtù di tale tesi ciò che è necessario e sufficiente affinché l'atto del debitore possa essere adempiente è solo la sua corrispondenza al programma obbligatorio che non può essere né creato e né modificato dalle parti. Pertanto la manifestazione di volontà del debitore o, addirittura, l'accettazione della prestazione da parte del creditore sono escluse *a priori* in quanto ciò che rileva ai fini dell'adempimento non è l'atto di volontà ma il fatto che il rapporto obbligatorio sia attuato. Invero, l'oggetto dell'obbligo è proprio rappresentato dell'esecuzione di prestazioni materiali.

Non appare nemmeno utile collegare la volontà del debitore all'obbligazione da attuare in quanto il collegamento risulta già dalla correlazione tra la prestazione eseguita e la prestazione dovuta. Si pensi ad esempio al pagamento di un'obbligazione pecuniaria, chi paga una somma di denaro è adempiente, anche se il suo intento sarebbe consistito nel soddisfacimento dell'interesse creditorio. Ed ancora, nel caso del soggetto legittimato a ricevere la prestazione per conto di più creditori, il legislatore non pone il problema della volontà ad adempiere ma della legittimazione a ricevere la prestazione. Inoltre a queste considerazioni deve essere aggiunto un dato testuale, ovvero bisogna richiamare l'art. 1191 c.c. in virtù del quale ai fini della validità dell'adempimento non è necessaria la capacità del debitore. In tal senso si conferma ancor di più la tesi che l'adempimento consista in un'attività solutoria obiettiva ed implicita. Orbene, in virtù di tale orientamento l'adempimento altro non è che un atto dovuto non negoziale⁹⁸ dal momento che non

⁹⁶ G. CIAN, *Pagamento*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1995, p. 235; P. RESCIGNO, *Incapacità naturale e adempimento*, cit., p. 102; F. SANTORO PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, cit., p. 108; A. DI MAJO, *Adempimento in generale. Artt. 1177 – 1200*, IV, *Delle obbligazioni*, cit., *passim*; M. PROSPERETTI, *Pagamento (dir. civ.)*, in *Enc. giur.* XXII, Roma, 1995, pp. 1-6.

⁹⁷ A. DI MAJO, *L'adempimento del debitore*, cit. p. 16; ma anche sul punto P. SCHLESINGER, *Pagamento al terzo*, Milano, 1961, *passim*.

⁹⁸ M. BESSONE e A. D'ANGELO, *Adempimento*, cit., p. 2.

assume rilevanza la volontarietà tipica degli atti negoziali e il comportamento da tenere è vincolato alla preesistenza dell'obbligo. Tuttavia sono necessarie delle precisazioni. In primo luogo il contenuto della prestazione non può consistere nella condotta libera del debitore ed in secondo luogo la natura dell'adempimento prescinde dal contenuto della prestazione⁹⁹. Pertanto qualificando l'adempimento come atto giuridico in senso stretto e quindi come atto dovuto se ne evidenzia il carattere esecutivo inteso come attuazione di un obbligo gravante sul debitore i cui effetti sono già prestabiliti dalla legge. Non è quindi un atto libero, quale è l'atto negoziale ma è un atto necessitato e dovuto¹⁰⁰.

Infine giova richiamare, per completezza della trattazione anche la c.d. tesi eclettica che ravvisa nell'adempimento una duplice funzione: traslativa del diritto ed estintiva dell'obbligo. Relativamente al primo aspetto la natura dell'adempimento consisterebbe in un negozio giuridico mentre nel secondo caso in un fatto giuridico a seconda del diverso contenuto dell'obbligazione¹⁰¹. A tale tesi sono mosse diverse critiche. In primo luogo quando si cerca di analizzare la natura giuridica di un istituto generalmente si deve indicare una qualifica o una classificazione che esprima rilevanza in diritto di tale figura. Difatti, l'adempimento rileva come fattispecie di attuazione del rapporto obbligatorio a prescindere se lo stesso possa essere qualificato come negozio o comportamento materiale¹⁰². Inoltre, secondo altri tale tesi confonde l'atto di adempimento in sé e il negozio giuridico che talvolta può portare all'attuazione di un obbligo. Si pensi ad esempio all'adempimento dell'obbligazione derivante dal contratto preliminare. Pertanto, è stato affermato che tra l'atto dovuto del debitore ed il negozio giuridico sussiste una relazione «di contenente a contenuto», solo dopo che è stata esaurita la funzione solutoria, la dichiarazione di volontà realizza una nuova e diversa funzione, tipicamente negoziale¹⁰³. Dunque, la volontà del debitore non è libera nella produzione dell'effetto e trova la sua ragione e il suo limite nell'obbligo precedentemente assunto, infatti la sua violazione costituisce un atto illecito. Questa si configura come la ragione in virtù della quale il legislatore attribuisce efficacia estintiva all'attività solutoria. Il debitore si libera della

⁹⁹ C.M. BIANCA, *L'obbligazione*, cit., p. 267.

¹⁰⁰ L. GENGHINI L. e R. APICELLA, *Le obbligazioni*, cit., p. 52.

¹⁰¹ U. NATOLI, *L'attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, 2, cit., p. 29.

¹⁰² C.M. BIANCA, *L'obbligazione*, cit., p. 268.

¹⁰³ R. NICOLÒ, *Adempimento*, cit., p. 557.

prestazione non perché lo voglia ma perché e nella misura in cui attua il contenuto dell'obbligazione¹⁰⁴.

L'adempimento, dunque, in virtù dell'analisi finora svolta, circa la sua natura giuridica e dal momento che manca una sua definizione legislativa, può essere definito come «l'esecuzione della prestazione. La prestazione designa ciò che è dovuto, ossia il programma obbligatorio. L'adempimento è l'attuazione di tale programma»¹⁰⁵, la cui caratteristica è la doverosità. Accanto alla doverosità, all'adempimento è connesso il carattere dell'imputabilità al debitore intesa come riferibilità al soggetto che deve eseguire la prestazione. Dunque, non basta che un fatto sia astrattamente conforme al contenuto del rapporto obbligatorio ma occorre che lo svolgimento di tale attività sia riferibile alla sfera giuridica del debitore. Relativamente al suo contenuto esso spazia dal compimento di atti giuridici, allo svolgimento di attività materiali fino alla realizzazione di un risultato. Tuttavia nel codice civile l'adempimento viene talvolta indistintamente indicato come pagamento, ma il pagamento¹⁰⁶ indica una *species* del *genus* dell'adempimento di una particolare categoria di obbligazioni, quali quelle pecuniarie. Infine, l'adempimento è anche il titolo giuridico dell'obbligazione, dove in mancanza di quest'ultima si discorrerebbe di pagamento dell'indebito. Infatti mentre in passato era considerato come

¹⁰⁴ A. DI MAJO, *L'adempimento del debitore*, cit. p. 17.

¹⁰⁵ C.M. BIANCA, *L'obbligazione*, cit., p. 261.

¹⁰⁶ M. GIORGIANNI, *Pagamento (diritto civile)*, in *Noviss. dig. it.*, XII, Torino, 1988, p. 733; ma sul concetto di pagamento in via generale si v. si veda G. CIAN, *Pagamento*, cit., p. 235; A. DI MAJO, *Pagamento (diritto civile)*, in *Enc. dir.*, XXXI, Milano, 1981, p. 547; M. PROSPERETTI, *Pagamento (dir. civ.)*, cit., pp. 1-6. Per pagamento si intende l'attuazione di un obbligo di dare. Nel codice previgente del 1865 l'attuazione equivaleva a pagamento data solo nelle obbligazioni di dare, dal momento che erano considerate come obbligazioni coercibili, che garantivano al creditore, anche mediante mezzi coattivi, il conseguimento del bene dovuto. Le obbligazioni di fare e non fare esponevano il debitore solo all'azione del risarcimento del danno per inadempimento. Tale impostazione con il codice del 1942 risultano superate dal momento che tutte le obbligazioni sono coercibili, salvi i limiti oggettivi alla possibilità di chiederne la coattiva attuazione. Oggi la nozione di adempimento è più ampia della nozione di pagamento, che come detto, è richiamata solo nella disciplina degli artt. 1188 – 1196. In conclusione mentre l'adempimento ricomprende ogni comportamento ed ogni atto che rappresenti l'attuazione dell'obbligazione, qualunque ne sia l'oggetto, il pagamento si riferisce solo alla consegna di denaro o di cose fungibili e può essere contenuto in atti non necessariamente dovuti, come la consegna di denaro a titolo di mutuo o *causa donandi* cfr. A. DI MAJO, *Adempimento e pagamento*, in *Obbligazioni e contratti. L'adempimento dell'obbligazione*, Bologna, 1993, p. 3.

un *vinculum iuris* personale, oggi è un dovere di prestazione del debitore che ha una sua valenza economica, destinato a soddisfare l'interesse creditorio¹⁰⁷.

Ebbene in conclusione è possibile affermare che l'adempimento non è un atto formale ma è quel determinato atto necessitato e dovuto dal momento che il debitore non ha arbitrio di decidere se realizzarlo o meno, che corrisponde al contenuto della sua obbligazione, perché allorquando decidesse di non eseguire si troverebbe in quella situazione di illegittimità che dà vita all'inadempimento¹⁰⁸. È possibile, dunque, riconoscere che l'adempimento è anche un atto esecutivo.

Ciò posto, sebbene il momento più vistoso durante la fase di attuazione del rapporto obbligatorio sia il comportamento assunto dal debitore, l'attuazione del rapporto, quindi l'esecuzione del contratto si realizza anche con il comportamento del creditore.

Il comportamento del creditore viene posto in primo piano solo allorquando si verifichi un'omissione della prestazione o in caso di non attuazione del rapporto obbligatorio. A tal proposito è stato affermato che il comportamento del creditore è il *prius* logico dal momento che l'esercizio del suo diritto soggettivo è non necessitato ma puramente facoltativo ed essenzialmente libero¹⁰⁹. Ciò significa che in caso di inadempimento sarà il creditore a scegliere se svolgere o meno l'attività esecutiva per ottenere l'attuazione del rapporto obbligatorio. Infatti, talvolta, il suo non esercizio della pretesa produce un effetto meno grave rispetto al caso in cui avesse esercitato il suo diritto. Si pensi alle ipotesi in cui la prestazione non è né giuridicamente e né materialmente realizzabile, perché prescritta ai sensi dell'art. 2934 c.c. o perché sia sopravvenuta una causa di impossibilità non imputabile al debitore *ex* art. 1256 c.c., oppure il comportamento del creditore si configura come un comportamento negativo o meramente passivo. In altre ipotesi invece, il comportamento del creditore si presenta come necessitato poiché è espressione di particolari obblighi, si pensi alle obbligazioni nascenti da contratti a prestazioni

¹⁰⁷ C. CHESSA, *L'adempimento*, cit., p. 40.

¹⁰⁸ U. NATOLI, *L'attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, cit., p. 2.

¹⁰⁹ U. NATOLI, *L'attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, cit., p. 48. L'A. respinge la tesi che nega alla posizione del creditore la natura di diritto soggettivo. La natura di diritto soggettivo è stata avallata anche da D. BARBERO, *Il diritto soggettivo*, in *Foro it.*, 1939, IV, c. 79; P. RESCIGNO, *Incapacità naturale e adempimento*, Napoli, 1950, p. 145 ss.

corrispettive. In tali casi la pretesa del creditore può esplicarsi in tre modi diversi: o tenendo un comportamento diretto a sollecitare il debitore affinché adempia regolarmente la prestazione dovuta, può determinarsi in relazione al fine del ricevimento della prestazione offertagli dal debitore o, infine, può svolgere quell'attività diretta alla conservazione della garanzia patrimoniale¹¹⁰.

Tuttavia, i comportamenti del debitore e del creditore non sono liberi ma ai sensi dell'art. 1175 c.c. devono essere eseguiti secondo correttezza. Il dovere di correttezza, nelle obbligazioni e nei contratti, assolve a diverse funzioni anche eterogenee tra loro. Sul punto c'è chi ha individuato nel dovere di correttezza una funzione integrativa del contenuto dell'obbligazione, inteso come fonte di doveri ulteriori, quali obblighi accessori di protezione delle parti, diversi rispetto a quelli già previsti da norme specifiche o dal contratto. Di conseguenza le parti, nella persona del creditore o del debitore, possono esigere dalla rispettiva controparte comportamenti ulteriori rispetto a quelli che afferiscono all'esecuzione della prestazione, quali ad esempio doveri di avviso o comunicazioni, di custodia, di sicurezza¹¹¹. Di contro è stato sostenuto che tale disposizione non debba essere considerata come la fonte di possibili obblighi integrativi ma si configurerebbe come il criterio di valutazione del 'come' dei comportamenti tenuti dalle parti nell'attuazione del rapporto¹¹². A tal proposito entrambe le parti devono tenere un comportamento che non aggravi la posizione della rispettiva controparte, che non

¹¹⁰ U. NATOLI, *o.l.u.c.*, p. 76.

¹¹¹ F. BENATTI, *Osservazioni in tema di 'doveri di protezione'*, in *Riv. trim.*, 1960, p. 1342; D. CARUSI, *Correttezza (obblighi di)*, in *Enc. dir.*, X, Milano, 1962, p. 709; Cass., 16 gennaio, 1997, n. 387, in *Rep. Foro it.*, Voce *Contratti in generale*, 1997, n. 529. In giurisprudenza si v. Cass., 18 ottobre 2004, n. 20399, *ivi*, 2004, n. 473; Cass., 10 novembre 2010, n. 22819, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2011, I, p. 355; Cass., 13 febbraio 2020, n. 3694, in *Rep. Foro it.*, voce *Notaio*, 2020, n. 2.

¹¹² L. MENGONI, *Responsabilità contrattuale*, in *Enc. dir.*, XXXIX, Roma, 1988, p. 1088; U. NATOLI, *L'attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, I, cit., p. 4. In giurisprudenza si v. Cass., 30 dicembre 1997, n. 13131, in *Foro pad.*, 1999, I, p. 17; Cass., 30 marzo 1998, n. 3343, *Rep. Foro it.*, Voce *Lavoro*, 1998, n. 962; Cass., Sez. un., 13 ottobre 2009, n. 21658, in *Foro it.*, I, c. 3122; Cass., ord., 26 settembre 2018, n. 23069, in *Pluris online*. Ma sul dovere di correttezza in generale si v. U. BRECCIA, *Le obbligazioni*, in *Tratt. dir. priv.* Iudica e Zatti, Milano, 1991, pp. 232 - 359; A. DI MAJO, *Delle obbligazioni in generale*, in *Comm. Scialoja e Branca, Artt. 1173-1176*, Bologna-Roma, 1988, p. 290; M. GIORGIANNI, *L'obbligazione*, rist. inalterata, Milano, 1951, p. 149; F. GALGANO e F. SCAGLIONE, *Il mercato e le regole della correttezza*, Padova, 2010, passim; A. CECCHINI, *Rapporti non vincolanti e regola di correttezza*, Padova, 1977, passim; V. CARBONE, *La regola di correttezza e buona fede: un esempio del diritto vivente*, in *Corr. giur.*, 2012, p. 153; F. CEPPI, *Adempimento dell'obbligazione e regole di correttezza*, con nota a Trib. Perugia, 26 ottobre 1996, in *Rass. giur. umbra*, 1997, p. 404.

ostacoli o impedisca l'adempimento, che cooperi a tale adempimento, dando il proprio concorso nell'attività solutoria: essa, dunque, esprime un canone reciproco di condotta leale e corretta, che permea l'intero rapporto obbligatorio, soprattutto in sede di esecuzione. Occorre, dunque, osservare che essa si impone come regola autonoma con un proprio carattere al pari delle regole di validità avendo un contenuto precettivo non direttamente inserito all'interno della norma ma ricavabile dal contesto socio economico in cui si inserisce il rapporto. Difatti, si sviluppa in piena autonomia come fonte di riequilibrio economico. Inoltre, essa troverebbe ampia applicazione nei rapporti obbligatori nascenti dai c.d. contratti asimmetrici¹¹³, sempre più diffusi nella pratica negoziale. Invero, in un contesto sempre più globalizzato, l'art. 1175 c.c. tende a realizzare un riequilibrio patrimoniale durante la fase dell'attuazione del rapporto obbligatorio. Ne consegue che la sua violazione non incide sulla validità dell'atto¹¹⁴ ma obbliga il soggetto responsabile ad un riequilibrio delle posizioni oltre che al risarcimento del danno.

Infine detta norma ha anche una funzione di chiusura del sistema perché «evita ogni comportamento che nessuna norma vieta e rende facoltativo ogni comportamento che

¹¹³ Sui contratti asimmetrici senza pretesa di esaustività *ex multis* si v. G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, in *Eur. dir. priv.*, 2019, p. 2 ss.; V. CALDERAI, *Una questione di punti di vista - Interpretazione dei contratti asimmetrici e teoria delle fonti*, in *personaemercato.it*, 1, 2021; S. PAGLIANTINI, *L'interpretazione dei contratti asimmetrici nel canone della corte di giustizia (aspettando le clausole floor)*, *ivi*, 2, 2016; E. NAVARRETTA, *Abuso del diritto e contratti asimmetrici d'impresa*, in *Annuario del contratto*, 2011, p. 81; V. ROPPO, *Parte generale del contratto, contratti del consumatore e contratti asimmetrici (con postilla sul «terzo contratto»)*, in *Riv. dir. priv.*, 2007, p. 669; S. GUADAGNO, *Le sezioni unite sui contratti cc.dd. monofirma: la forma dei contratti asimmetrici* (Nota a Cass. civ., sez. un., 16 gennaio 2018, n. 898, *Banca pop Sondrio c. Cantieri*), in *Corriere giur.*, 2018, p. 932; D. VALENTINO, *La caducazione delle clausole vessatorie nei contratti dei consumatori tra giurisprudenza nazionale e giurisprudenza comunitaria*, in *Pers. merc.*, 4, pp. 152-169.

¹¹⁴ V. CARBONE, *Art. 1175 – Comportamento secondo correttezza*, in *Aa.Vv., Delle obbligazioni. Artt. 1173-1217*, I, a cura di V. Cuffaro, in *Comm. c.c. Gabrielli*, Torino, 2011, p. 99 ss. Sul punto appare necessario precisare che la violazione dell'obbligo di correttezza di cui all'art. 1175 c.c. non comporta la nullità o l'annullabilità dell'atto, ma nel caso di dolo incidentale ai sensi dell'art. 1440 c.c. i cui raggi non hanno determinato il consenso ma il consenso a condizioni diverse il soggetto agente andrà incontro ad una responsabilità precontrattuale e potrà richiedere il risarcimento del danno limitatamente all'interesse negativo che comprende il minor vantaggio e il maggior aggravio economico, salvo sia dimostrata l'esistenza di ulteriori danni collegati a detti comportamenti con un nesso di consequenzialità diretta. Si veda, altresì, L. FERRONI, *Art. 1175 c.c. (Comportamento secondo correttezza)*, in *Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3a ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 5 ss.; A. DI MAJO, *Art. 1175 c.c. (Comportamento secondo correttezza)*, in *Aa.Vv., Art. 1173-1176. Delle Obbligazioni*, in *Comm. c.c. Scialoja e Branca*, Bologna-Roma, 1988, p. 284 ss.

nessuna norma rende obbligatorio»¹¹⁵. Solo attraverso una elaborazione astratta sui parametri da utilizzare in fase di esecuzione è possibile governare la valutazione dei comportamenti delle parti.

Orbene, l'attuazione del rapporto obbligatorio non è regolata esclusivamente dall'art 1175 c.c. ma anche dall'art 1176 c.c.

Tuttavia mentre la regola della correttezza si impone ad entrambe le parti del rapporto obbligatorio, il dovere di diligenza di cui all'art. 1176 c.c. si riferisce esclusivamente alla figura del debitore che gli impone, nell'esecuzione della prestazione, la diligenza¹¹⁶ del buon padre di famiglia o nel caso di attività professionali una maggiore diligenza parametrata alla natura dell'attività esercitata. Trattasi di un criterio oggettivo e generale¹¹⁷. In particolare la diligenza richiesta si presenta come espressione ellittica, volta ad individuare il metro di valutazione della condotta che il debitore deve tenere per esimersi da responsabilità, relativamente alla numerosa varietà di situazioni di fatto e di tipologie di rapporti obbligatori. Invero la funzione della diligenza cambia a seconda del diverso contenuto dell'obbligazione e soprattutto a seconda del momento di svolgimento del rapporto obbligatorio. Relativamente alla fase esecutiva, la diligenza si esaurisce nella fase del 'preadempimento' consistendo nella conservazione della possibilità di adempiere che informa tutto il rapporto obbligatorio¹¹⁸. Nell'attività esecutiva esso costituisce il fondamentale criterio per controllare la modalità di esatto adempimento relativamente a tutte quelle tipologie di prestazioni in cui non è possibile individuare una valutazione stessa di esatto adempimento ovvero di esecuzione conforme al contenuto

¹¹⁵ V. CARBONE, *Art. 1175 – Comportamento secondo correttezza*, cit. p. 102.

¹¹⁶ U. BRECCIA, *Diligenza e buona fede nell'attuazione del rapporto obbligatorio*, Milano, 1968, *passim*.

¹¹⁷ Si suole ritenere che il canone della diligenza sia riferito esclusivamente al debitore a differenza del canone della correttezza che concorre alla definizione del rapporto obbligatorio. Secondo autorevole dottrina «la buona fede [...] per il fatto che abbraccia la totalità del contegno, ha precisamente la portata o di ampliare gli obblighi letteralmente assunti mediante il contratto od eventualmente di restringere obblighi nei casi della misura in cui farlo valere nel loro letterale tenore contrasterebbe tale criterio» E. BETTI, *Teoria generale delle obbligazioni*, I, *Prolegomeni: funzione economico-sociale de rapporti dell'obbligazione* Milano, 1953, p. 68; cfr. A. DI MAJO, *Art. 1176 c.c. (Diligenza nell'adempimento)*, in *Aa.Vv., Art. 1173-1176. Delle Obbligazioni*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, Bologna-Roma, 1988, p. 409 ss.; L. FERRONI, *Art. 1176 c.c. (Diligenza nell'adempimento)*, in *Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3a ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 9 ss.

¹¹⁸ L. ROVELLI, *Art. 1176 – Diligenza nell'adempimento*, in *Aa.Vv., Delle obbligazioni. Artt. 1173-1217*, I, a cura di V. Cuffaro, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 206.

dell'obbligazione, senza dover necessariamente richiamare le varie regole tecniche afferenti a quella determinata prestazione il cui apprendimento e la cui padronanza si situa in una fase anteriore a quella dell'adempimento. Questo si configurerebbe come il criterio da utilizzare al fine di accertare l'imputabilità del mancato adempimento ad un comportamento esigibile¹¹⁹ allorquando si verificano eventi impeditivi¹²⁰. In tal senso una riflessione si prospetterebbe proprio nell'ambito dei contratti automatizzati allorquando si verifica un bug del sistema.

¹¹⁹ L'esigibilità fissa il momento del tempo in cui la prestazione 'può' essere richiesta al debitore dal creditore ed essa deriva da esplicita pattuizione. L'esigibilità deve essere tenuta distinta dall'eseguitività della prestazione perché mentre l'esigibilità è ispirata al *favor debitoris*, l'eseguitività si rifà al termine fissato in favore del creditore di richiedere la prestazione al debitore. Il codice pone limita la facoltà che ha il creditore di esigere immediatamente la prestazione allorquando si è in presenza di un termine fissato per l'adempimento. Detto limite va più propriamente riferito alla 'esigibilità' della prestazione, tuttavia il debitore potrà sempre adempiere, anche prima della scadenza del termine, se è in grado materialmente di farlo. A. DI MAJO, *Termine (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XLIV, 1992, Roma, p. 1 ss. Nel caso, invece, richiesta di immediata esigibilità della prestazione la stessa deve essere interpretata in funzione della buona fede perché è proprio la buona fede che — mettendone in evidenza il carattere abusivo — potrebbe impedire ad una situazione di potere (diritto potestativo), volta a provocare la paralisi di un'altrui pretesa ed a rendere dunque inesigibile una prestazione, di funzionare. Si pensi ad esempio all'eccezione di inadempimento ed all'incidenza, sul suo esercizio, della regola esplicitamente richiamata dall'art. 1460, comma 2, c.c. 2° co., L. BIGLIAZZI GERI, *Buona fede nel diritto civile*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, VI, Torino, 1993, p. 172. Una prestazione è inesigibile quando si esclude che il creditore, in virtù della regola della correttezza e della buona fede, possa richiedere al debitore un impegno eccessivamente gravoso in presenza di circostanze che rendano difficoltà, in misura sproporzionata o eccessiva l'esecuzione della stessa. L'inesigibilità della prestazione è connessa all'incidenza dei fatti successivi alla conclusione del contratto che possono avere incidenza sull'equilibrio delle prestazioni corrispettive, che possono giustificare una pronuncia di scioglimento del vincolo. U. BRECCIA, *L'attuazione del rapporto obbligatorio*, cit., p. 491.

¹²⁰ L. ROVELLI, *Art. 1176 – Diligenza nell'adempimento*, in *Aa.Vv., Delle obbligazioni. Artt. 1173-1217*, cit., p. 207.

3. – RIFLESSIONI SULL’IMPIEGO DELLA CLAUSOLA GENERALE DELLA BUONA FEDE
NELL’ESECUZIONE DEL CONTRATTO AL FINE DELLA REALIZZAZIONE DEL PROGRAMMA
ECONOMICO CONTRATTUALE.

L’art. 1375 c.c.¹²¹ dispone che il contratto deve essere eseguito secondo buona fede. Di conseguenza l’analisi del fenomeno esecutivo non può non concludersi con lo studio della norma principe a carattere generale che delinea le modalità di esecuzione del contratto.

In via preliminare, seppur brevemente, relativamente nozione di buona fede¹²², appare necessaria una riflessione. Per comprendere l’operatività della suddetta clausola nell’esecuzione del contratto, pare doveroso verificare se tale istituto costituisca una figura giuridica unica e generale, nella quale sono ricomprese tutte le diverse ipotesi presenti nella normativa codicistica. Invero si cercherà di verificare se, in presenza di una differente normativa e disciplina in cui la buona fede è richiamata, quest’ultima abbia un carattere

¹²¹ Commenti relativi all’art. 1375 c.c. si v. F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede*, cit., p. 725; M.A. LIVI, *Art. 1375 c.c.*, in *Codice Civile - Le fonti del diritto italiano*, I, artt. 1 - 1677, a cura di P. Rescigno, Milano, 2010, p. 2710; F. GALGANO, *Art. 1375 (Esecuzione di buona fede)*, in *Aa.Vv., Art. 1372-1405. Degli effetti del contratto. Della Rappresentanza. Del contratto per persona da nominare*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, Bologna-Roma, 1993, p. 97 ss.; M. FRANZONI, *Art. 1375 c.c.*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, Milano, 1999, p. 512.

¹²² Senza pretesa di esaustività, attesa l’ampia bibliografia in merito, si v. *ex multis*, R. SACCO, *La buona fede nella teoria dei fatti giuridici di diritto privato*, Torino, 1949, p. 6 ss.; U. NATOLI, *L’attuazione del rapporto obbligatorio*, cit., p. 35; SALV. ROMANO, *Buona fede (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, V, Milano, 1959, p. 677; L. BIGLIAZZI GERI, *Buona fede nel diritto civile*, cit., p. 172; G. FINAZZI, *Correttezza e buona fede*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 2019, p. ; M. BESSONE e A. D’ANGELO, *Buona fede*, in *Enc. giur.*, V, Milano, 1988, p. 2; A. MONTEL, *Buona fede*, in *Noviss. Dig. it.*, II, Torino, 1958, p. 600; G.M. UDA, *La buona fede nell’esecuzione del contratto*, Torino, 2004, p. 1 ss.; S. PATTI, *Buona fede (in senso soggettivo) (diritto civile)*, in *Enc. giur.*, II, Milano, 2007, p. 619; T. PASQUINO, *La buona fede in senso soggettivo nell’ermeneutica giurisprudenziale - Notazioni intorno alla portata generale dell’art. 1147 c.c.*, in *Nuova giur. civ.*, 2013, II, p. 523; G. GIAMPICCOLO, *La buona fede in senso soggettivo nel sistema del diritto privato*, in *Riv. dir. comm.*, 1965, I, p. 355 ss.; U. NATOLI, *Il possesso*, Milano, 1992, p. 130; F. PIRAINO, *La buona fede in senso oggettivo*, Torino, 2015, p. 2; ID, *Buona fede, ragionevolezza e «efficacia immediata» dei principi*, in *Quad. Rass. dir. civ.*, 2017, p. 19; A. DI MAJO, *L’esecuzione del contratto*, cit., p. 365; C.M. BIANCA, *La nozione di buona fede quale regola di comportamento contrattuale*, in *Riv. dir. civ.*, I, 1983, p. 205; E. BETTI, *Teoria generale delle obbligazioni*, I, *Prolegomeni: funzione economico-sociale de rapporti dell’obbligazione*, cit., p. 65; F. CRISCUOLO, *Autonomia negoziale e autonomia contrattuale*, in *Tratt. dir. civ. CNN*, diretto da P. Perlingieri, IV, 1, Napoli, 2008, p. 233; G. VILLANACCI, *La buona fede oggettiva*, Napoli, 2013, p. 15; P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale*, I, Napoli, 2020, p. 200 ss.; S. PESCE, *Gli itinerari della buona fede secondo Stefano Rodotà*, *Pol. dir.*, 1, 2019, p. 125 ss.; A. D’ANGELO, *La buona fede*, M. Bessone (diretto da), in *Il contratto in generale*, IV, in *Tratt. dir. priv.* Bessone, IV, Torino, p. 1 ss.; P. GALLO, *Contratto e buona fede: buona fede in senso oggettivo e trasformazioni del contratto*, Torino, 2014, *passim*; L. BIGLIAZZI GERI, U. BRECCIA, F.D. BUSNELLI, G. GIAMPICCOLO, F. MERUSI, U. NATOLI et ALII, *Studi sulla buona fede*, Milano, 1975, p. 1 ss.

unitario sviluppando così un modello funzionale definito appunto unitario ovvero si debbano distinguere diverse figure che vanno identificate sotto il nome di buona fede¹²³. In effetti verificare se l'art. 1375 c.c. sia una *species* di un più ampio *genus* ovvero attribuire alla norma un'autonomia giuridica concettuale significa attribuire autonomia o meno all'istituto dell'esecuzione del contratto.

Pertanto, prendendo le mosse dalle premesse innanzi descritte, una prima analisi dell'istituto deve essere effettuata relativamente alla distinzione tra buona fede oggettiva e buona fede soggettiva¹²⁴. La buona fede richiamata dall'art. 1375 c.c. viene comunemente intesa in senso oggettivo contrapponendosi, così, al concetto di buona fede in senso soggettivo intesa come l'atteggiamento psicologico di colui che è convinto di agire in conformità alle regole di diritto. La buona fede soggettiva individua uno stato soggettivo di coscienza, che consiste nella condizione gnoseologica di chi versa nella convinzione incolpevole di agire *iure*¹²⁵. Per tale ragione è stato affermato che essa non ha un intrinseco contenuto precettivo dal momento che non fornisce elementi direttamente utili a ricostruire il precetto; semplicemente essa si limita a connotare la fattispecie, richiamando un dato di fatto, che nel caso di specie consiste proprio nello stato psicologico del soggetto. Anche se in entrambi i casi si discorre di modelli sociali di comportamento¹²⁶, la buona fede in senso oggettivo certamente assume un significato molto ampio (che di seguito verrà analizzato). Si che la buona fede in una dimensione soggettiva differisce dalla buona fede in senso oggettivo, di conseguenza queste non possono configurarsi come due articolazioni distinte di una categoria unitaria, ma consistono in due figure autonome, munite di ambiti di applicazione diversi e di propri modelli operativi¹²⁷.

¹²³ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 1.

¹²⁴ Sul concetto di buona fede in senso soggettivo, si v. *ex multis* S. PATTI, *Buona fede (in senso soggettivo) (diritto civile)*, cit., p. 619; T. PASQUINO, *La buona fede in senso soggettivo nell'ermeneutica giurisprudenziale - Notazioni intorno alla portata generale dell'art. 1147 c.c.*, cit., p. 523; G. GIAMPICCOLO, *La buona fede in senso soggettivo nel sistema del diritto privato*, cit., p. 355 ss.; U. NATOLI, *Il possesso*, cit., p. 130; L. BIGLIAZZI GERI, *Buona fede nel diritto civile*, cit., pp. 159, 188.

¹²⁵ A. DI MAJO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 365.

¹²⁶ F. PIRAINO, *La buona fede in senso oggettivo*, cit., p. 2.

¹²⁷ F. PIRAINO, *La buona fede in senso oggettivo*, cit., p. 4; G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 4 ed ivi ulteriore bibliografia; SALV. ROMANO, *Buona fede (dir. priv.)*, cit., p. 677.

Infatti l'oggettivazione della buona fede¹²⁸ conduce ad una duplice qualificazione della stessa: da un lato viene intesa come clausola generale¹²⁹ e dall'altro come obbligo giuridico.

Relativamente all'idoneità e alla capacità della buona fede di creare obblighi contrattuali, c'è chi ha sostenuto che operando in tal senso questa possa essere inclusa tra le fonti di integrazione del contratto di cui all'art. 1374 c.c.¹³⁰. Ma quanto alla sua qualificazione come fonte di integrazione del contratto non vi è unanimità di vedute. Le critiche prima di natura formale, attinenti cioè alla lettera della disposizione normativa codicistica, poi di natura sistematica, hanno posto l'accento sui pericoli che possono sorgere da un'eccessiva espansione del potere del giudice e sul conseguente affievolimento della certezza del diritto: le fonti di integrazione del contratto sono tassativamente elencate nell'art. 1374 c.c., pertanto pare che il legislatore l'abbia esclusa volutamente tra le fonti di integrazione del contratto, sì che alla stessa non può essere riconosciuta tale natura. Tuttavia, però, la buona fede nell'esecuzione del contratto assume la funzione di integrazione non in virtù dell'art. 1374 c.c. ma ai sensi dell'art. 1375 c.c. Quindi, è stato affermato che entrambe le

¹²⁸ La buona fede contrattuale in senso oggettivo viene anche definita come 'cittadella dell'autonomia privata', cfr. F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede*, cit., p. 731.

¹²⁹ Le clausole generali vengono definite come una tecnica legislativa di formulazione della norma che consente la continua specificazione delle molteplici possibilità di attuazione di un principio, operando contestualmente come criterio di controllo della compatibilità tra principi e regole. Mentre nel principio il parametro di valutazione è certo ma è incerto il livello di soddisfazione in concreto, che dipende dal bilanciamento in concreto, nella clausola generale è incerto sia il livello di soddisfazione sia il parametro di valutazione dal momento che la clausola è un frammento di disposizioni normative caratterizzate da un particolare tipo di vaghezza perché hanno un significato flessibile. Dalla clausola deve ricavarsi un significato applicabile, solo in tal caso la norma è individuata. cfr. P. PERLINGIERI e P. FEMIA, *Principi e clausole generali*, in *Istituzioni di diritto civile*, 6ª ed. riveduta e aggiornata, Napoli, 2019, p. 11; Per approfondimenti sulla natura giuridica e sulla funzione delle clausole generali, si v. S. PATTI, *L'interpretazione delle clausole generali*, in *Riv. dir. civ.*, 2013, I, p. 290 ss. nonché ID., *Ragionevolezza e clausole generali*, Milano, 2013, p. 33 ss.; L. MENGONI, *Spunti per una teoria delle clausole generali*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1986, p. 10; P. RESCIGNO, *Appunti sulle "clausole generali"*, in *Riv. dir. civ.*, 1998, p. 1 e ss.; A. FALZEA, *I principi generali del diritto*, in *Riv. dir. civ.*, 1991, I, p. 455 e ss.; S. RODOTÀ, *Il tempo delle clausole generali*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1987, p. 709 e ss.; S. CASSESE, *Problemi delle ideologie dei giudici*, in *Riv. trim.*, 1969, p. 413 e ss.; C. CASTRONOVO, *L'avventura delle clausole generali*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1986, p. 21 e ss.; A. GUARNERI, *Clausole generali*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, II, Torino, 1988, p. 403 e ss.; M. BARCELLONA, *Clausole generali e giustizia contrattuale: equità e buona fede tra codice civile e diritto europeo*, Torino, 2006, *passim*; G. D'AMICO (a cura di), *Principi costituzionali e clausole generali: problemi (e limiti) nella loro applicazione nel diritto privato (in particolare nei rapporti contrattuali)*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, Milano, 2017, p. 50 ss.; F. MACARIO, *Genesi, evoluzione e consolidamento di una nuova clausola generale: il divieto di abuso di dipendenza economica*, *ivi*, p. 251 ss.; L. ROVELLI, *Principi, clausole generali, concetti indeterminati nell'applicazione giurisprudenziale*, *ivi*, p. 2 ss.; S. PATTI, *Principi, clausole generali e norme specifiche nell'applicazione giurisprudenziale*, *ivi*, p. 164.

¹³⁰ L. NIVARRA, *Esecuzione del contratto*, cit., p. 538.

norme stabiliscono la doverosità e/o l'obbligatorietà di quanto derivi dalla legge, dagli usi e dall'equità (ai sensi dell'art. 1374 c.c.) e dalla buona fede (ai sensi dell'art. 1375 c.c.): ambedue esprimono una precettività destinata ad incidere sui comportamenti inerenti le vicende contrattuali; si discorrerà dunque di un uso promiscuo dell'integrazione, che può derivare dalle parti stesse se richiamato nel regolamento contrattuale e sia da altre disposizioni strumentali che regolano il detto regolamento¹³¹. In tal senso la buona fede come fonte di integrazione intervenendo sul regolamento di interessi andrà ad integrare gli effetti del contratto: «se gli effetti costituiscono le *conseguenze giuridiche* del contratto inteso come fatto, posta l'immodificabilità del fatto così come realizzatosi convenzionalmente, l'intervento dall'esterno può riguardare esclusivamente la sfera degli effetti, integrandone le conseguenze giuridiche del contratto così come concluso dalle parti»¹³²; di conseguenza se la buona fede opera come fonte di integrazione del contratto, essa renderà giuridicamente doveroso un atto strumentale che è collegato e diretto alla realizzazione dell'interesse delle parti e del programma economico dedotto nel contratto, pertanto tale atto acquisterà la qualifica di atto dovuto ovvero di obbligo giuridico¹³³.

Dunque, in virtù dell'applicazione della buona fede si attribuirà doverosità giuridica all'atto strumentalmente necessario affinché il contratto possa funzionare regolarmente e produrre i suoi effetti. Poi, l'atto strumentale, divenuto obbligatorio, rientrerà nella sfera giuridica degli atti dovuti, più nello specifico negli obblighi contrattuali che si integreranno agli obblighi nascenti dal regolamento contrattuale.

Tali obblighi potranno consistere nell'impegno alla cooperazione che impone alle parti di adottare tutti quei comportamenti, a prescindere da quelli derivanti dal regolamento di interessi o dal dovere extracontrattuale del *neminem laedere*, che siano idonei a preservare gli interessi delle rispettive controparti, senza rappresentare un sacrificio apprezzabile¹³⁴;

¹³¹ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 129; L. NIVARRA, *Esecuzione del contratto*, cit., p. 538.

¹³² G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 176 che richiama il pensiero di E. BETTI, *Teoria generale del negozio giuridico*, cit., p. 344.

¹³³ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 237.

¹³⁴ F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede*, cit., p. 737. Si vedano inoltre le più rilevanti pronunce sul punto Cass., 7 novembre 2011, n. 23033, in *Giust. civ.*, 2012, I, p. 2373; Cass., 18 febbraio 1986, n. 960, in *Rep. Foro it.*, 1986, voce *Contratto in generale*, n. 151; Cass., 13 gennaio 1993, n. 343, in *Giur. it.*, 1993, I, p. 2129; Cass., 30 luglio 2007, n. 14605, *Contratto in generale*, n. 302; Cass., 27 ottobre 2006, n. 23273, in *Rep. Foro it.*, 2007, voce *Contratto in generale*, n. 561.

in obblighi di protezione, in virtù dei quali ciascuna parte vincolata deve porre in essere tutte le azioni necessarie per prevenire eventi lesivi che a causa o in occasione dell'esecuzione possono sopraggiungere; in tolleranza alle modifiche della prestazione della controparte; in doveri di informazione.

Di conseguenza, l'obbligo nascente dalla buona fede, pur non presentando un contenuto di natura economica, imporrà alle parti l'obbligo di attivarsi affinché il programma economico convenzionalmente stabilito¹³⁵, alla luce di una valutazione dei costi e profitti, sia realizzato, evitando al contempo conseguenze aberranti. Invero essa cercherà, altresì, di evitare il mancato funzionamento del contratto tenendo conto degli interessi particolari dedotti dalle parti: conservare un contratto significa conservare il programma economico. In virtù di tale ricostruzione la buona fede *in executivis* diviene così obbligo giuridico strumentale, atto dovuto finalizzato alla realizzazione sia dell'affare economico che dell'interesse economico dedotto dalle parti nel regolamento contrattuale: la funzione integrativa della buona fede non contrappone la logica individuale a quella collettiva ma semplicemente impone «di scegliere, tra le soluzioni possibili, quella socialmente più desiderabile»¹³⁶.

Ma il giudice oltre a valutare tutte le circostanze del caso, giudizio tipico di un apprezzamento equitativo in virtù dell'art. 1374 c.c., dovrà valutare, altresì, tutte le esigenze concretamente maturate durante la fase di attuazione del rapporto, essendo quest'ultima caratterizzata da ampi elementi di discrezionalità¹³⁷. Il governo di tali elementi infatti permette la tutela della parte contro i rischi di danni alla sua persona o ai suoi beni che derivano dall'esecuzione del rapporto.¹³⁸ Di conseguenza la buona fede solleciterà l'interprete ad un apprezzamento discrezionale in una misura più consistente di quanto possa operare in via generale una disposizione normativa a fattispecie chiusa, sebbene quest'ultima sia stata congegnata per essere sussunta in una molteplicità di casi¹³⁹. Essa riguarderà la modalità di esecuzione della prestazione dovuta, ovvero afferirà al 'come' i

¹³⁵ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 91 ed ivi ulteriore bibliografia.

¹³⁶ S. RODOTÀ, *Le fonti di integrazione del contratto*, cit., p. 184.

¹³⁷ A. DI MAJO, *Art. 1175 c.c. (Comportamento secondo correttezza)*, cit., p. 302.

¹³⁸ A. DI MAJO, *Art. 1175 c.c. (Comportamento secondo correttezza)*, cit., p. 284 ss.

¹³⁹ S. RODOTÀ, *Il tempo delle clausole generali*, cit., p. 261.

soggetti debbano comportarsi e non al ‘senso’ della prestazione, offrendo al giudice solo un parametro per governare la discrezionalità delle parti nell’esecuzione del contratto¹⁴⁰.

In effetti assegnare alla buona fede una funzione di integrazione del contratto, significa individuare obblighi giuridici che pongono limiti al potere discrezionale delle parti in sede di esecuzione: ecco perché è stato altresì affermato che¹⁴¹ la buona fede, intesa come clausola generale¹⁴², più che una fonte di integrazione di obblighi comportamentali, assolve una funzione valutativa della condotta delle parti durante la fase di attuazione del vincolo obbligatorio, di esecuzione del rapporto contrattuale nonché di esercizio delle loro prerogative. Essa sollecita, dunque, un giudizio di valore¹⁴³, individuato *in primis* nell’analisi della fattispecie concreta ed *in secundis* nel criterio assiologico che funge da direttiva dell’attività giudiziale. Sul punto, è stato sostenuto, infatti, che tale norma costituisce un’articolazione dell’ordinamento intesa come specificazione dei doveri di solidarietà sociale in virtù dell’art. 2 della Costituzione¹⁴⁴. Il giudice potrà intervenire con un giudizio *ex post* fondato non soltanto sul criterio formale offerto dalla *regula iuris* riferibile alla fattispecie e al caso concreto, ma anche dal dovere di solidarietà sociale e,

¹⁴⁰ A. DI MAJO, *L’esecuzione del contratto*, cit., p. 365 ss.; F. CARINGELLA e L. BUFFONI, *Manuale di diritto civile*, a cura di ID, S. Mazzamuto e G. Morbidelli, Roma, 2016, p. 913.

¹⁴¹ U. NATOLI, *L’attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, I, cit., p. 190; ID, *L’attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, in *Banca borsa tit. cred.*, 1961, I, p. 162; L. BIGLIAZZI GERI, *Buona fede nel diritto civile*, cit., p. 172.

¹⁴² Relativamente alla qualificazione di buona fede come clausola generale ovvero di principio ci sono visioni contrastanti. Sul punto c’è chi riconosce che la buona fede integri una clausola generale e che quest’ultima possano contenere dei principi che assumano il ruolo di limite alla elasticità delle dette clausole generali: P. RESCIGNO, *Notazioni generali sul principio di buona fede*, in *Quaderni della Scuola Superiore di studi universitari e di perfezionamento, scienze, giuridiche, economiche, politiche*, III, Milano 1985, pp. 34-35; S. RODOTÀ, *Il tempo delle clausole generali*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1987, p. 261. In senso opposto si v. A. TRABUCCHI, *Il nuovo diritto onorario*, in *Riv. dir. civ.*, 1959, I, p. 45 ss.

¹⁴³ F. PIRAINO, *La buona fede in senso oggettivo*, cit., p. 139.

¹⁴⁴ S. RODOTÀ, *Le fonti di integrazione del contratto*, rist. integrata, (1969), Milano, 2004, p. 135; M. FRANZONI, *Degli effetti del contratto*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, diretto da F.D. Busnelli, II, Milano, 1998-1999, p. X; C.M. BIANCA, *Diritto Civile*, 3, *Il contratto*, Milano, 2019, p. 456 ss; F. GALGANO, *Degli effetti del contratto*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, Bologna, 1993, p. 97; D. VALENTINO, *Obblighi di informazione, contenuto e forma negoziale*, Napoli, 1999, p. 19 ss.; M.A. LIVI, *Art. 1375 c.c.*, cit., p. 2708; P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, 3ª ed., Napoli, 2006, p. 433; L. MENGONI, *Gli acquisti a non domino*, 1975, rist. inalterata, Milano, 1994, pp. 317-318, il quale chiarisce che la buona fede in senso oggettivo «si sostanzia in una regola di condotta socialmente tipica, in un modello di comportamento imposto dalla morale e dalle convenzioni sociali, onde il soggetto, che nel rapporto con la controparte si comporta secondo buona fede, è giustificato proprio per il suo agire corretto, in quanto conforme a quella regola».

successivamente in generale, dagli altri principi su cui poggia l'ordinamento giuridico, con particolare riguardo a quelli che mirano a garantire il rispetto della persona umana, della sua sicurezza, libertà e dignità¹⁴⁵. In particolare, la buona fede, assumendo la veste di una clausola generale, «si presenta come specificazione del principio di solidarietà, il quale permea di sé l'intero ordinamento, improntando non soltanto svariate norme comuni, ma anche diverse disposizioni costituzionali, come gli artt. 2, 36, 37 e 41 Cost.»¹⁴⁶. La funzione valutativa, cui la buona fede svolgerà, favorirà contestualmente sia la completa realizzazione dell'operazione economica perseguita dalle parti che l'adeguamento dell'assetto di interessi delle stesse parti alle finalità di ordine sociale perseguite dall'ordinamento.

Sul punto numerosi sono gli interventi della giurisprudenza¹⁴⁷ che hanno individuato una vastissima casistica di operatività in concreto della buona fede operante in una funzione

¹⁴⁵ F. PIRAINO, *La buona fede in senso oggettivo*, cit., p. 344.

¹⁴⁶ S. RODOTÀ, *Il tempo delle clausole generali*, cit., p. 709.

¹⁴⁷ Relativamente all'applicazione della clausola generale della buona fede da parte della giurisprudenza, superata l'impostazione originaria che negava un autonomo rilievo alla clausola generale in esame, in un primo momento quest'ultima riteneva che la buona fede operasse solo nella fase esecutiva come regola di valutazione a posteriori delle condotte dei contraenti. Successivamente alla buona fede è stata riconosciuta un'importanza primaria tale da qualificarla come un obbligo giuridico autonomo, in virtù del quale i contraenti possono comporre i loro contrapposti interessi precisando le modalità di esecuzione del contratto. Cfr. Cass., 10 ottobre 2003, n. 15150, cit., n. 436; Cass., 22 gennaio 2009, n. 1618, in *Obbl. contr.*, 2010, p. 24 ss., con nota di P. DE BIASE, *Fonte di un comportamento dovuto e (mera) qualificazione della fattispecie contrattuale*; Cass., Sez. un., 15 novembre 2007, n. 23726, in *Giust. civ.*, 2008, I, p. 641 ss.; Cass., 12 aprile 2006, n. 8619, in *Obbl. contr.*, 2007, p. 120 ss., con nota di N. COREA, *Interpretazione ed integrazione del contratto: come opera la buona fede*; Cass., 17 marzo 2006, n. 5997, in *Foro it.*, 2007, I, c. 1582). Oggi, invece, gli ermellini, applicano la clausola generale della buona fede in combinato disposto ai principi costituzionali di solidarietà sociale di cui all'art. 2 cost.. Per tale ragione collocano l'autonomia privata non più come un valore a sé, ma come mezzo (con chiara evoluzione del principio individualistico a quello solidaristico) per perseguire interessi delle parti che devono essere conformi ai valori di fondo cui si ispira l'ordinamento. cfr. Cass., 7 novembre 2011, n. 23033, in *Giust. civ.*, 2012, I, p. 2373; In tal senso, D.M. BOSCO, *Buona fede – Il contatto sociale qualificato in un contesto contrattuale*, in *Giur. it.*, 2018, p. 2361; P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, cit., p. 433.

Tuttavia l'applicazione della buona fede può essere sintetizzata in tre grandi categorie: a) dovere di ciascuna parte di realizzare l'interesse contrattuale dell'altra ed evitare di arrecarle danno; b) obbligo di informazione su circostanze sopraggiunte; c) divieto di abuso del diritto cfr. F. GALGANO, *Art. 1375 (Esecuzione di buona fede)*, in *Aa.Vv.*, *Art. 1372-1405. Degli effetti del contratto. Della Rappresentanza. Del contratto per persona da nominare*, cit., p. 97 ss. In via generale sul punto si vedano *ex multis*, Cass., 24 settembre 1999, n. 10511, in *Contratti*, 2000, p. 118; Cass., 21 febbraio 2003, n. 2642, *in*, voce *Contratti bancari*, 2003, n. 49; Cass., Sez. un., 13 settembre 2005, n. 18128, in *Corr. merito*, 2005, p. 1171; Cass., Sez. un., 19 dicembre 2007, n. 26724, in *Corr. giur.*, 2008, p. 223; Cass., Sez. un., 19 dicembre 2007, n. 26725, in *Giur. it.*, 2008, p. 347; Cass., 05 marzo 2009,

valutativa. Inoltre, si può osservare che anche nel codice civile sono rinvenibili applicazioni puntuali della buona fede nell'esecuzione del contratto che opera in tal misura. È possibile, infatti, identificare delle norme che richiamano esplicitamente tale clausola in momenti ben determinati della vita del rapporto obbligatorio. Esse consistono nell'art. 1358 c.c. che impone l'obbligo di comportarsi secondo buona fede durante la pendenza della condizione e nell'art. 1460, comma 2, c.c. che sancisce il divieto di rifiutare la prestazione (*exceptio inadimpleti contractus*). Queste due norme rappresentano il dinamismo cui si connota la clausola della buona fede, intesa quale strumento che regola la condotta delle parti «a valle della conclusione del contratto e a monte del suo compimento»¹⁴⁸. Infatti in entrambe le disposizioni, attraverso l'impiego della clausola della buona fede, si cerca di portare *in auge* condotte inedite rispetto allo *strictum ius* pattizio ma che siano in linea con il piano delineato tra i contraenti.

Si può osservare dunque, che l'art. 1375 c.c. diviene una clausola generale nel momento in cui si configura come una disposizione normativa distinta da una norma a fattispecie determinata, che ha un carattere precettivo e obbligatorio ossia che impone la doverosità giuridica di determinati atti o comportamenti. Pertanto la clausola generale di buona fede differisce dal conseguente obbligo di buona fede ma tra i due si instaura un rapporto di causa-effetto: il *modus operandi* della clausola generale di buona fede comporta la produzione di effetti giuridici che si risolvono nella costituzione di obblighi aventi una funzione strumentale alla realizzazione del programma economico contrattuale¹⁴⁹.

In virtù della suddetta ricostruzione si dimostra che la buona fede è, altresì, in armonia con la regola della correttezza richiamata dall'art. 1175 c.c.. È stato, infatti, sostenuto che l'art. 1375 c.c. costituisce l'applicazione del più generale principio di correttezza di cui all'art. 1175 c.c. in materia di attuazione del rapporto obbligatorio¹⁵⁰. Tuttavia sul punto, relativamente al rapporto che intercorre tra correttezza e buona fede¹⁵¹, si sono sviluppati

n. 5348, in *Rep. Foro it.*, voce *Contratto in genere*, 2009, n. 352; Cass., 11 giugno 2008, n. 15476, in *Danno resp.*, 2009, p. 519; Cass., 03 giugno 2020, n. 10496, in *Rep. Foro it.*, voce *Associazione in partecipazione*, 2020, n. 2; Cass., ord., 29 maggio 2020, n. 10324, in *Rep. Foro it.*, voce *Contratto in genere*, 2020, n. 118.

¹⁴⁸ L. NIVARRA, *Esecuzione del contratto*, cit., p. 540.

¹⁴⁹ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 110.

¹⁵⁰ M.A. LIVI, *Art. 1375 c.c.*, cit., p. 2710.

¹⁵¹ Sul rapporto tra correttezza e buona fede si v. G. FINAZZI, *Correttezza e buona fede*, Milano, 2018, p. 5 ss.; L. ROVELLI, *Correttezza*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, IV, Torino, 1989, p. 423; F. CARUSI, *Correttezza (obblighi di)*, in *Enc. dir.*, X, 1962, Milano, p. 718.

diversi orientamenti tesi a spiegare la connessione tra queste due norme nonché a differenziare i due istituti.

In primo luogo è stato posto l'accento sulla differenza terminologica: l'adozione di due vocaboli diversi esprimerebbe l'esigenza di due concetti diversi. Quindi se un medesimo istituto può avere diversi significati allora anche due concetti diversi possono esprimere contenuti omogenei. Di conseguenza sarà compito del giurista carpirne il significato. Successivamente, si è fatto leva sui diversi destinatari cui tali norme si riferiscono: mentre l'art 1175 c.c. si applicherebbe ai soggetti che compongono il rapporto obbligatorio in virtù del quale intendono raggiungere un determinato risultato, ovvero al creditore e al debitore, l'art 1375 c.c. afferendo ad un particolare contesto, quale quello del rapporto obbligatorio che ha la sua fonte nel contratto e che deve regolare l'esecuzione di quest'ultimo, il destinatario di tale norma altro non è che il contraente.

Infine per rafforzare la tesi che individua un differente ambito di applicazione dei due istituti, è stata evidenziata la scelta operata dal legislatore: mentre la regola della correttezza è inserita nelle disposizioni preliminari a tutta la materia delle obbligazioni e si applica ai rapporti nascenti *ex lege*, il 1375 c.c. è collocato nel capo V del libro IV che tratta gli effetti del contratto e si riferisce esclusivamente alle vicende di immediato ed esclusivo interesse contrattuale¹⁵². Tuttavia tutte queste argomentazioni sono state superate ampiamente dall'orientamento maggioritario che ha privilegiato la tesi in virtù della quale buona fede e correttezza altro non costituirebbero che un'endiadi¹⁵³: esse esprimono il medesimo concetto¹⁵⁴ di solidarietà contrattuale da cui derivano i due fondamentali canoni di condotta quale la buona fede come lealtà e la buona fede come salvaguardia. Mentre «il primo canone si applica alla formazione e all'interpretazione del contratto, il secondo afferisce all'attuazione del rapporto obbligatorio consistendo nell'obbligo di salvaguardare gli interessi dell'altra parte, ove privi di un'apposita protezione giuridica perché non

¹⁵² A. DI MAJO, *L'esecuzione del contratto*, cit., p. 372 ss.

¹⁵³ L. MENGONI, *Autonomia privata e Costituzione*, in *Banca borsa tit. cred.*, 1997, p. 1; F. PIRAINO, *La buona fede in senso oggettivo*, cit., p. 12.

¹⁵⁴ F. PIRAINO, *La buona fede in senso oggettivo*, cit., p. 15.

coperti né da obblighi contrattuali né dal generico dovere di *neminem laedere* ma, tuttavia, meritevoli di protezione proprio in virtù della solidarietà contrattuale»¹⁵⁵.

Dunque, l'indagine finora svolta dimostra¹⁵⁶ che la buona fede non può configurarsi come una categoria unitaria dal momento che essa tiene conto sia dei vari e differenti interessi in gioco, sia delle varie finalità perseguite. Con specifico riguardo all'esecuzione del contratto, dunque, l'interesse che viene in rilievo è «l'interesse dedotto nel contratto il cui soddisfacimento si realizza mediante il raggiungimento degli obiettivi economici che le parti contraenti si sono rappresentate al momento della conclusione del contratto e avevano manifestato con la dichiarazione di volontà»¹⁵⁷. Tuttavia, sebbene il contratto sia espressione del potere individuale di autodeterminazione e di legittimo soddisfacimento degli interessi individuali, esso è anche strumento di circolazione della ricchezza e della speditezza dei traffici commerciali. Per tale ragione, la buona fede *in executivis* tenderà a salvaguardare non solo l'interesse individuale ma anche l'interesse generale inteso come quell'interesse finalizzato ad evitare che una parte possa approfittare di eventuali limiti e/o lacune del regolamento di interessi al fine di liberarsi dal regolamento negoziale o di indurre la produzione di effetti «aberranti»¹⁵⁸ in danno della controparte. Relativamente alla sua funzione di tutela dell'interesse, l'art. 1375 c.c. diviene il mezzo di operatività del principio di solidarietà sociale dal momento che tale principio deve informare anche i rapporti privatistici¹⁵⁹ poiché impedisce la prevaricazione degli interessi di una parte nei confronti dell'altra parte. In effetti, come è noto, atteso che la clausola generale ha la funzione di specificare il principio generale in settori più ristretti dell'ordinamento, il principio di solidarietà che si esprime nel rapporto contrattuale, consiste nel superamento

¹⁵⁵ C.M. BIANCA, *La nozione di buona fede quale regola di comportamento contrattuale*, in *Riv. dir. civ.*, 1983, I, p. 205 ss; ID, *Diritto civile. 3. Il contratto*, Milano, 2000, pp. 476-477; ID, *Diritto civile. 4. L'obbligazione*, Milano, 1993, p. 96 ss.

¹⁵⁶ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 43.

¹⁵⁷ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 35.

¹⁵⁸ G.M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 53.

¹⁵⁹ Sul concetto di solidarietà sociale si v. G. ALPA, *Solidarietà*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1994, II, p. 365 ss.; P. PERLINGIERI, *Norme costituzionali e rapporti di diritto civile*, in *Rass. dir. civ.*, 1980, p. 102. Sul punto è stato sostenuto che il principio di solidarietà sociale trova un suo fondamento, oltre che nell'art. 2 cost. che opera attraverso l'art. 1375 c.c., anche negli artt. 41 e 42 cost. Invero questi ultimi non richiamano espressamente il principio di solidarietà sociale ma tutelano molte posizioni giuridiche in cui l'autonomia privata si autodetermina attraverso il contratto. Per tale ragione in tali articoli si dimostra la centralità dell'interesse sociale nei rapporti economici. cfr. G. M. UDA, *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, cit., p. 61.

dell'individualismo e nella considerazione dell'altrui interesse. Ed ancora, attraverso l'impiego della buona fede nella fase esecutiva del contratto si potranno determinare in concreto i comportamenti esigibili in virtù dei canoni di lealtà e salvaguardia, nei limiti in cui ciò non rappresenti un apprezzabile sacrificio economico a carico delle parti. Essa diviene, al contempo, uno strumento di portata molto ampia, nella misura in cui si configura come limite generale all'esercizio dell'autonomia privata, e uno strumento di controllo della ragionevolezza e dell'equilibrio del contenuto contrattuale¹⁶⁰.

Essa opererà come criterio di reciprocità, che deve essere osservato vicendevolmente dalle parti allorché tra la fase formale di osservanza del regolamento contrattuale e la fase concreta di realizzazione dello scopo ci sia un vuoto¹⁶¹. Tale disposizione normativa

¹⁶⁰ Tale prospettiva sarebbe suffragata dagli interventi del legislatore diretti alla tutela contro l'eccessivo squilibrio delle condizioni contrattuali. Infatti, di fronte all'ingiustizia dello scambio il legislatore nazionale, sulla spinta degli interventi normativi europei, cerca di offrire una maggiore tutela alla libertà contrattuale tentando di porre rimedio alla disparità di forza economica, di competenza e di informazione tra i contraenti. Prima fra tutti va menzionata la disciplina dettata in materia di clausole vessatorie nei rapporti tra consumatore e professionista, trasposta, poi, nel Codice del consumo (d.lg. 6 settembre 2005, n. 206; in precedenza artt. 1469 *bis* e 1469 *sexies* c.c., ormai abrogati). L'equilibrio del c.d. secondo contratto. In secondo luogo è, altresì, necessario menzionare la disciplina dettata in materia di sub fornitura (l. 18 giugno 1998, n. 192) o di ritardi dei pagamenti (art. 7, d.lg. 9 ottobre 2002, n. 231): attraverso tali norme il legislatore ha cercato di eliminare l'iniustizia che può sorgere nei contratti stipulati tra soggetti che assumano la qualifica di imprenditori. Trattasi dell'equilibrio del c.d. terzo contratto. La giustizia contrattuale, inoltre, trova riconoscimento anche nelle norme di *soft law* nei c.dd. principi *Unidroit*. Seppur l'equilibrio tra le prestazioni non sia un requisito di validità del contratto, l'ordinamento giuridico non può ammettere la realizzazione di un interesse non meritevole di tutela, perché non conforme ad equità, pertanto sia che si sia verificato uno squilibrio normativo o uno squilibrio economico, la normativa in materia di contrattazione asimmetrica cercherà sempre di riequilibrare le posizioni delle parti: ove si tutelasse un negozio concluso a condizioni inique sarebbe violato l'art. 2 cost. si veda F. CRISCUOLO, *Autonomia negoziale e autonomia contrattuale*, cit., p. 233; M. FRATINI, *Il sistema del diritto civile*, 3, *Il contratto*, Roma, 2017, p. 288 ss.; G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, in *Eur. dir. priv.*, 2019, p. 2 ss.; ID., *Giustizia contrattuale*, in *Enc. dir.*, I tematici, I, Milano, 2021, p. 583; V. ROPPO, *Parte generale del contratto, contratti del consumatore e contratti asimmetrici (con postilla sul «terzo contratto»)*, cit., p. 669; In tal senso, v. E. INDRACCOLO, *I negozi diretti a comporre o prevenire le liti*, Napoli, 2017, p. 244 ss. il quale applica la teoria del giusto rimedio anche alla più ampia categoria di atti con funzione transattiva. Nella sua indagine, un ruolo centrale è assunto dal principio di proporzionalità. Quest'ultimo consiste nella giusta proporzione o quantificazione, configurandosi come parametro ulteriore rispetto al principio di ragionevolezza. Attraverso l'applicazione di tale principio si riesce a verificare di volta in volta la sussistenza di una prevaricazione anti-solidale, tale da determinare l'approfittamento in danno di un contraente, che versi in una condizione soggettiva menomata, e di conseguenza a realizzare nuovamente l'equilibrio all'interno di un contratto iniquo.

¹⁶¹ Si v., Cass., 10 ottobre 2003, n. 15150, in *Rep. Foro it.*, 2003, voce *Contratti in genere*, n. 436. In tale pronuncia gli ermellini hanno affermato che «[i]l principio di buona fede contrattuale, sancito dall'art. 1375 c.c. ha la portata di ampliare o restringere gli obblighi letteralmente assunti

assolve, dunque, ad una funzione di ‘chiusura del sistema legislativo’ dal momento che offre criteri per colmare le lacune che il sistema può rivelare in relazione alla varietà e molteplicità delle situazioni della realtà sociale ed economica¹⁶². Pertanto, essa potrà essere impiegata anche criterio sussidiario che assumerà la funzione di collegare gli obblighi fissati all’interno di un contratto, o più correttamente nell’adempimento dell’obbligazione nascente da contratto ed il risultato che i contraenti intendono conseguire o che avrebbero voluto ottenere.

Ed ancora, la sua portata si estende fino all’armonizzazione con i principi europei che, oggi, incidono non soltanto sul sistema legislativo in generale ma anche sugli atti di autonomia. Infatti tra i principi europei che maggiormente hanno inciso sul sistema del contratto ed in particolare sulla buona fede ritroviamo senz’altro il principio di proporzionalità¹⁶³. Tale principio permetterebbe di salvaguardare l’interesse dei contraenti

con il contratto nei casi e nella misura in cui, farli valere nel loro letterale tenore contrasterebbe con il detto principio, il quale opera essenzialmente come criterio di reciprocità che deve essere osservato vicendevolmente dalle parti del rapporto obbligatorio».

¹⁶² F. GALGANO, *Art. 1375 (Esecuzione di buona fede)*, in Aa.Vv., *Art. 1372-1405. Degli effetti del contratto. Della Rappresentanza. Del contratto per persona da nominare*, cit., p. 95 ss.

¹⁶³ Tale principio nasce nel diritto tedesco come parametro di valutazione delle norme statali o sovrastatali in fattispecie relative a rapporti di tipo verticale ovvero nei rapporti tra istituzioni e privati, imponendo una relazione di adeguatezza tra gli strumenti adottati ed i fini che la norma intende perseguire nonché tra gli interessi tutelati e le sanzioni applicate. Successivamente è stato utilizzato dalla Corte di giustizia europea come strumento di valutazione di congruità fra i fini e i mezzi e ciò ha permesso che tale principio prendesse piede anche nei rapporti tra privati. Esso infatti è considerato come strumento di valutazione della congruità tra l’intervento dell’ordinamento che attua nei confronti dell’autonomia privata e gli interessi che con quell’intervento si intende tutelare. Di conseguenza il principio di proporzionalità diviene non soltanto strumento di valutazione dell’abuso del potere privato in relazione ai diversi rapporti di forza nel mercato ma criterio che cerca di elidere l’asimmetria di potere. Sul punto si veda P. PERLINGIERI, *Equilibrio normativo e proporzionalità nei contratti*, p. 335, oggi in *Il diritto dei contratti tra persona e mercato. Problemi del diritto civile*, Napoli, 2003, *passim*; P. PERLINGIERI, *Nuovi profili del contratto*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2001, p. 223 ss.; ID., *Equilibrio normativo e principio di proporzionalità nei contratti*, in *Rass. dir. civ.*, 2001, p. 335 ss., e ora in ID., *Il diritto dei contratti fra persona e mercato*, cit., p. 443; S. POLIDORI, *Principio di proporzionalità e disciplina dell’appalto*, in *Rass. dir. civ.*, 2004, p. 686 ss.; F. CRISCUOLO, *Autonomia negoziale e autonomia contrattuale*, cit., p. 276; ID., *Diritto dei contratti e sensibilità dell’interprete*, Napoli, 2003, p. 375 ss.; D.U. GALLETTA, *Il principio di proporzionalità nella giurisprudenza comunitaria*, in *Riv. it. dir. pubbl. comm.*, 1993, p. 837 ss; M. PENNASILICO, *Metodo e valori nell’interpretazione dei contratti. Per un’ermeneutica contrattuale rinnovata*, Napoli, 2011, spec. p. 381 ss; In una dimensione comparatistica si v. E. CANNIZZARO, *Il principio della proporzionalità nell’ordinamento internazionale*, Milano, 2000, *passim*; F. CASUCCI, *Il sistema giuridico «proporzionale» nel diritto privato comunitario*, Napoli, 2001, *passim*. Per l’incidenza del principio nei rapporti intersoggettivi: N. CIPRIANI, *Patto commissorio e patto marciano. Proporzionalità e legittimità delle garanzie*, Napoli, 2000, p. 198 ss.

durante l'esecuzione anche allorquando sopraggiunge una sopravvenienza che modifica il regolamento contrattuale ed incide sull'adempimento delle obbligazioni assunte.

Dunque, la buona fede *in executivis*, sebbene non possa essa stessa individuare un nuovo fine, ha il compito di modellare il mezzo ovvero il comportamento delle parti secondo un giudizio di congruenza tra il fine che le stesse intendono concretamente realizzare e i mezzi adoperati¹⁶⁴. Per tale ragione si discorre di obblighi di prestazioni non previsti finalizzati a salvaguardare l'utilità della controparte non dedotta nel contratto, sempre che si tratti di prestazioni che rientrano nella zona di discrezionalità del contraente e non negli atti giuridicamente necessari¹⁶⁵. In una dimensione discrezionale, la buona fede *in executivis* attribuisce alle parti nelle relazioni contrattuali anche poteri di autotutela. Tali poteri conducono al diniego di effetti a comportamenti che pretendono di essere qualificati come esatto adempimento o a non ricondurre come legittimo l'esercizio tale potere che invece maschera l'inadempimento di una parte, che ne postula un suo abuso.

La specificazione della condotta dovuta e la valutazione delle sue modalità esecutive non devono essere fatte in astratto allorquando è nato l'obbligo tra i contraenti, ma al momento della concreta esecuzione ecco perché viene richiesto all'interprete ovvero al giudice un giudizio di congruenza tra mezzo e fine. Solo in tal senso quest'ultimo può dichiarare esigibile o inesigibile la prestazione richiesta¹⁶⁶. Dunque, la buona fede nell'art 1375 c.c. diviene il referente valutativo della esigibilità o meno in concreto delle attività idonee a rendere la prestazione quanto più utile possibile al creditore compatibilmente con l'esigenza di non aggravare la posizione del debitore¹⁶⁷. Ciò comporta in una visione opposta che tutto ciò che è contrario alla buona fede si colloca fuori dall'area del dovuto dal momento che la buona fede diventa essa stessa la misura del dovuto. Di conseguenza, ogni comportamento adempiente che violerà i principi di proporzionalità e di ragionevolezza, renderà giuridicamente impossibile la prestazione¹⁶⁸, in aggiunta alla possibile richiesta di risarcimento del danno da parte del soggetto leso, al diniego degli effetti giuridici dell'atto compiuto nonché all'obbligo di rinegoziare¹⁶⁹.

¹⁶⁴ F. CRISCUOLO, *Autonomia negoziale e autonomia contrattuale*, cit., p. 285.

¹⁶⁵ A. DI MAJO, *Art. 1175 c.c. (Comportamento secondo correttezza)*, cit., p. 325.

¹⁶⁶ F. CRISCUOLO, *Autonomia negoziale e autonomia contrattuale*, cit., p. 285;

¹⁶⁷ G. ROMANO, *Interessi del debitore e adempimento*, Napoli, 1966, p. 135.

¹⁶⁸ F. CRISCUOLO, *Autonomia negoziale e autonomia contrattuale*, cit., p. 287.

¹⁶⁹ F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede*, cit., p. 751.

Quindi relativamente all'operatività di tale clausola nei diversi contesti contrattuali, si evince che mentre nei rapporti ad esecuzione continuata o periodica tale clausola avrà piena effettività dal momento che l'esecuzione è caratterizzata da un alto tasso di discrezionalità, ed infatti proprio in tale tipologia di contratti essa dimostra tutta la sua versatilità, problematica risulta invece l'applicazione di tale clausola nei contratti ad esecuzione istantanea, dove lo spazio per i comportamenti esecutivi dei contraenti risulta molto ridotto.

4. – L'ESECUZIONE AUTOMATIZZATA DEGLI *SMART CONTRACTS*.

Prima di procedere con l'indagine, è utile analizzare la modalità con le quali lo *smart contract* interviene nella fase esecutiva, dal momento che il suo impiego in detta fase comporta la sua automazione.

Nei contratti tradizionali, le parti possono ricorrere a istituti giuridici che inducono le rispettive controparti al rispetto delle previsioni contrattuali. La scelta di utilizzare tali previsioni è influenzata dall'ampia discrezionalità che contraddistingue la fase esecutiva. Nello *smart contract*, come già precedentemente anticipato, il rischio di inadempimento implicito si riduce al minimo, attesa la sua natura autoeseguibile, resistente alla manomissione e tendenzialmente imm modificabile. Una volta che lo *smart contract* è lanciato in una *blockchain* diventa indipendente dalla volontà delle parti e segue unicamente le indicazioni nonché le condizioni programmate a monte. Difficilmente, quindi, la parte, successivamente al suo lancio, può accedervi e modificare il codice, determinando un inadempimento contrattuale¹⁷⁰. Inoltre, accanto a una certezza sostanziale dell'adempimento, gli *smart contracts* realizzano anche una certezza formale, derivante dal «timbro con esatta ora e data apposti digitalmente ogni qualvolta l'istruzione è inserita nella blockchain»¹⁷¹.

I vantaggi di tale meccanismo, come rilevato, consistono in una maggiore sicurezza e certezza sull'adempimento del rapporto obbligatorio. Queste caratteristiche consentono di eliminare l'errore umano e di delegare a una rete decentralizzata l'esecuzione dell'accordo; inoltre, permettono di evitare il coinvolgimento di terzi intermediari o di prestatori di servizi, con conseguente riduzione dei costi.

Nel codice, inoltre, possono essere inseriti anche elementi accessori del contratto, come condizioni e termini, validamente eseguibili dallo *smart contract*.

Appare però indispensabile precisare che l'automazione applicata all'esecuzione di un contratto si configura come una tecnica che è già presente nella prassi da molti anni. Essa, quindi, non si propone oggi come un'attività del tutto innovativa: si pensi alle piattaforme

¹⁷⁰ A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 177.

¹⁷¹ P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit. p. 113.

che erogano servizi all'utente in via automatica, come, ad esempio, la categoria dei *software as services* (SaaS – *software* come servizio): contratti in abbonamento che consentono all'utente di fruire da remoto di un *software* sviluppato dal suo stesso produttore, oppure servizi come *Netflix*, i quotidiani *online*, le banche specialistiche che permettono di sottoscrivere piani mensili o annuali per la fruizione di contenuti. In tali ipotesi, le parti sottoscrivono un contratto telematico¹⁷² che presenta un oggetto intangibile e la cui esecuzione è automatica. In questa tipologia di contratti, dunque, il *software* esclusivamente esegue in modo automatico la prestazione. Sí che la stipula e l'esecuzione si pongono in due fasi separate del procedimento di formazione dell'accordo: il contratto viene concluso e poi eseguito. La stipula viene fatta con mezzi telematici e la prestazione viene eseguita in via automatica, in un momento successivo¹⁷³.

L'esecuzione automatizzata in uno *smart contract* deriva, invece, dalla circostanza che tutti gli elementi costitutivi di un rapporto contrattuale vengono tradotti in un codice crittografico e associati a delle condizioni: clausole contrattuali pattuite. Ciò, unitamente all'impiego della *blockchain*, permette di automatizzare e disintermediare il rapporto contrattuale¹⁷⁴: una volta che tali condizioni risultano avverate, si produce inevitabilmente l'effetto programmato, con la conseguente automatica esecuzione delle precise azioni definite nel codice crittografico. Quindi, l'innovazione dello *smart contract* deriva dall'idea di applicare un programma informatico all'esecuzione del rapporto contrattuale, che sottrae alle parti la scelta in ordine al se e al come dell'esecuzione, al fine di garantire una gestione più efficiente della stessa esecuzione¹⁷⁵. Non vi è alcuna valutazione di sorta: la risposta è automatica ed è data dal sistema. È il *software* che gestisce l'esecuzione della

¹⁷² U. MINNECI e A. SCIARRONE ALIBRANDI, *Documento elettronico e contratto telematico*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, 2000, Torino, p. 342 ss. Sul tema *ex multis*, si v., R. CLARIZIA, *Informatica e conclusione del contratto*, Milano, 1985, *passim*; L. MONTESANO, *Sul documento informatico come rappresentazione meccanica nella prova civile*, in *Riv. dir. proc.*, 1987, p. 2; V. FRANCESCHELLI, *Computer e diritto*, Rimini, 1989, *passim*; V. FROSINI, *Telematica ed informatica giuridica*, in *Enc. dir.*, XLIV, Milano, 1992, p. 60; A.M. GAMBINO, *L'accordo telematico*, Milano, 1997, p. 135; D. VALENTINO, *Manuale di diritto dell'informatica*, Napoli, 2016, *passim*;

¹⁷³ G. PERLINGIERI, *Le nuove tecnologie e il contratto*, in D. Valentino, *Manuale di diritto dell'informatica*, Napoli, 2004, p. 17 ss.

¹⁷⁴ R. BATTAGLINI e M.T. GIORDANO, *Blockchain e Smart Contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, 2019, Milano, p. 270.

¹⁷⁵ D. DI SABATO, *Autonomia negoziale e distributed ledger technology*, in D. Valentino, *Nuovi contratti della digital economy, Singoli contratti. Leggi collegate*, II, Commentario UTET, Torino, 2ª ed., 2020, p. 343.

prestazione ovvero l'intero rapporto contrattuale ed è talora capace persino di adeguare il regolamento di interessi alle esigenze contingenti che si verificano¹⁷⁶.

Inoltre, il meccanismo può anche essere applicato a contratti con prestazioni corrispettive nei quali la valutazione sull'esatto adempimento di un'obbligazione giustifica l'esecuzione della prestazione dell'altra parte contrattuale. Gli esempi possono essere molteplici e non tutti necessariamente presuppongono un rapporto totalmente informatizzato: si pensi all'acquisto in *leasing* di un'autovettura: in tale fattispecie, allorquando si verifichi il mancato pagamento del canone di locazione finanziaria si bloccherà il veicolo – magari consentendo comunque una manovra di messa in sicurezza che comunque il computer di bordo saprebbe valutare in tempo reale – ovvero comunicando al soggetto inadempiente il preavviso di blocco entro un prestabilito lasso temporale utile per permettere a quest'ultimo di condurre il veicolo a destinazione¹⁷⁷. Un ulteriore esempio di esecuzione automatizzata può essere individuata, poi, nell'ipotesi di contratto di locazione: in caso di mancato pagamento del canone da parte del conduttore, lo *smart contract* potrebbe bloccare l'accesso di quest'ultimo all'immobile locato, in modo da non permettergli più il godimento del bene.

In entrambi gli esempi si rileva come l'esecuzione dell'accordo viene affidata ad un *software*, che l'uomo non può più influenzare: «una volta lanciato, lo *smart contract* è in qualche modo indipendente dal susseguente volere delle parti, segue unicamente le istruzioni impartitegli e si autoesegue al compimento delle condizioni programmate»¹⁷⁸.

Dubbi circa la sua applicazione si pongono, invece, relativamente ai contratti che hanno a oggetto prestazioni di fare o di consegnare beni materiali ovvero che producono effetti traslativi differiti. Viceversa il suo impiego sarà sempre consentito ogni qualvolta la prestazione avrà ad oggetto il pagamento di somme di denaro o il trasferimento di beni dematerializzati¹⁷⁹.

¹⁷⁶ C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, in *Dir. merc. ass. finz.*, 2019, p. 118.

¹⁷⁷ E. LABELLA, *Gli smart contract: riflessioni sulle prestazioni "autoesecutive" nel sistema di blockchain*, in *Riv. dir. media*, 2020, 3, p. 32 ss.

¹⁷⁸ P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, 1, p. 107.

¹⁷⁹ R. BATTAGLINI e M.T. GIORDANO, *Blockchain e Smart Contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, cit., p. 291.

Orbene, lo *smart contract* che interviene nella fase esecutiva di un contratto automatizza interamente l'esecuzione della prestazione rendendola immodificabile, immutabile e non interrompibile¹⁸⁰. Mentre nei contratti tradizionali, come anche nei contratti telematici il contraente può scegliere tanto di adempiere quanto di risolvere il contratto, allorquando opera uno *smart contract* le parti perdono questa discrezionalità. Ancóra, una caratteristica che contraddistingue uno *smart contract* è la realtà: l'erogazione di un bene, in un contratto automatizzato, consegue alla messa in moto dell'apparecchio causata dall'inerimento di una moneta, c.d. *jactus pecuniae*¹⁸¹. In tale fattispecie, la formazione e l'esecuzione del contratto hanno luogo in maniera pressoché istantanea e finiscono per coincidere. In definitiva, si può rilevare come lo *smart contract* costituisca un'estremizzazione dell'automazione del contratto e della sostituzione dell'uomo nell'attività negoziale.

A tal proposito è stato sostenuto che lo *smart contract* è uno strumento 'privilegiato', poiché assicura l'interesse delle parti alla sua regolazione conservativa¹⁸². Si discorre, infatti, di automazione «adattiva»¹⁸³, dal momento che, affidando all'algoritmo la gestione delle sopravvenienze, esso avrà sia il compito di adeguare il contenuto digitale in relazione alle circostanze intervenute, sia la possibilità di provare a individuare una congrua soluzione che segua le direttive già predeterminate a monte dalle parti.

Infatti, il programma informatico potrà contenere infinite variabili nella gestione delle sopravvenienze; tuttavia, avranno rilievo solo quelle agilmente previste e programmate a monte (ossia prima che si verifichino) nel codice informatico. L'esempio classico è dato dalla mancanza di saldo nella criptovaluta. In tal caso l'algoritmo dovrà semplicemente adeguare il contenuto contrattuale alla luce delle nuove circostanze intervenute, di talché potrebbe configurarsi un vero e proprio obbligo a contrarre suscettibile di esecuzione coattiva. In altri casi, invece, allorquando la gestione delle sopravvenienze risulti più difficile da valutare a monte, le stesse potranno essere gestite da un oracolo esterno. Si pensi alla mancata consegna di un pacco da parte del corriere: in questa ipotesi la macchina

¹⁸⁰ C. MIRAGLIA e V. ORSINI, *Gli smart contract tra falsi miti e teoria generale*, in *Temi di Diritto Civile*, 2019, p. 130.

¹⁸¹ A. CICU, *Gli automi del diritto privato*, in *Il Filangieri* 1901, p. 561 ss.;

¹⁸² Sui rimedi previsti dall'ordinamento per gestire le sopravvenienze si v. P. ZANNINI, *Tutela*, in *Enc. dir.*, XLV, Milano, 1992, p. 305 ss.

¹⁸³ C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, cit., p. 126.

potrà individuare una congrua soluzione che sia rispettosa degli interessi delle parti e se questi sono soddisfatti l'algoritmo potrà procedere con l'esecuzione del nuovo accordo. In tale fattispecie potrebbe individuarsi un vero e proprio obbligo di trattare¹⁸⁴. In altri casi, allorché le sopravvenienze risultino ancora più difficili da inserire nel *code* (si pensi all'eccezione della forza maggiore o al caso fortuito¹⁸⁵) è stato rilevato che potrebbe introdursi un meccanismo di ADR¹⁸⁶ ovvero di ODR¹⁸⁷ direttamente all'interno dello *smart contract*.

Si evidenzia, quindi, che nella negoziazione algoritmica le parti possono predeterminare a monte dei criteri rigidi o flessibili per la gestione delle sopravvenienze che fungono da parametro di adeguamento. Pertanto, se le parti inseriscono nel *code* dei criteri rigidi per indirizzare l'adeguamento, l'algoritmo sarà destinatario di un obbligo a contrarre, andando a eseguire le specifiche istruzioni impartite dalle parti; viceversa, se le parti si avvarranno di criteri flessibili, l'algoritmo, dotato di una intelligenza artificiale *deep learning*, non sarà più un mero esecutore ma avrà un margine di scelta più ampio¹⁸⁸.

Dunque, i contratti intelligenti potrebbero agilmente programmare:

«a) un elenco delle possibili cause agevolmente identificabili e verificabili attraverso oracoli e/o terzi; [e]

¹⁸⁴ C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, cit., p. 131.

¹⁸⁵ Sul punto si v. E. TJONG TJIN TAI, *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, in *European Review of Private Law*, 2018, p. 787 ss.

¹⁸⁶ Sul tema delle ADR si v. *ex multis*, L. MEZZASOMA, *ADR, arbitrato e consumatore*, in *Tratt. dir. arbitrato* Mantucci, XIV, Napoli, 2020, p. 369; A. FACHECHI, *Alternative Dispute Resolution: a Work of Modern Art?*, in *Ita L. J.*, 2019, p. 293 ss; EAD, *Il doppio binario della giustizia alternativa: mediazione obbligatoria e ADR di consumo*, in *Riv. giur. Mol. Sannio*, 2018, 3, pp. 209-227; M. IMBRENDA e EAD, (a cura di), *Meccanismi alternativi di risoluzione delle controversie nel commercio elettronico*, Napoli, 2015, I, *passim*.

¹⁸⁷ Sul tema si v., A. FACHECHI, *Le Online Dispute Resolution*, in G. BRUNO (a cura di), *Diritto delle comunicazioni*, Torino, 2019, pp. 449-457.

¹⁸⁸ C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, cit., p. 130.

b) una presunzione che una delle cause sopra descritte, se presenti in un determinato lasso temporale, rappresenti effettivamente quella causa che ha determinato l'inadempimento»¹⁸⁹.

Tuttavia, è stato affermato che la contrattazione *smart* non sempre è capace di garantire l'attuazione dell'interesse delle parti¹⁹⁰. Invero, questo nuovo strumento tecnologico, mentre da un lato pare sopperisca all'inadeguatezza degli strumenti legali e convenzionali legati, appunto, alla gestione delle sopravvenienze, dall'altro pare non lasciar spazio ad atti di tolleranza.

Infatti, non in tutti i casi le sopravvenienze possono essere gestite semplicemente dal *code* informatico, da un oracolo esterno o da una ODR: l'esempio è dato dall'inadempimento che potrebbe derivare da una causa precedente non rilevata nel codice, oppure da un inadempimento causato direttamente dal creditore. In tali ipotesi è necessaria una approfondita analisi in merito all'eventuale sussistenza dei fatti¹⁹¹. Anche la gestione delle sopravvenienze nei rapporti tra consumatori e professionisti appare problematica dal momento che la predeterminazione delle stesse in tale tipologia di contratti viene individuata meticolosamente, a monte, dal professionista¹⁹².

¹⁸⁹ A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 182.

¹⁹⁰ D. DI SABATO, *Autonomia negoziale e distributed ledger technology*, cit., p. 353.

¹⁹¹ A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 181.

¹⁹² C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, cit., p. 132; V. ZENO-ZENCOVICH, *La "datasfera". Regole giuridiche per il mondo digitale parallelo*, in Lucia Scaffardi (ed.), *I "profili" del diritto. Regole, rischi e opportunità nell'era digitale, Dossier VII - Diritto Pubblico Comparato ed Europeo*, Torino, 2018, pp. 99-109, secondo l'A. negli *smart-contracts* il principio di uguaglianza formale dei contraenti è stato eroso ancor di più. In particolare «tale asimmetria si amplia perché non solo il produttore/fornitore sa tutto di ciò che offre, ma, soprattutto – e qui sta l'elemento di assoluta novità – sa tutto della sua controparte, addirittura più – non sembri un paradosso – di quanto questa sa di sé medesima. Questo per la semplice ragione che il produttore/fornitore acquista sul mercato il profilo quanto più completo possibile delle scelte di consumo, delle preferenze, delle attitudini e soprattutto del reddito dell'altra parte. Dunque, il contratto viene ricondotto ad una assoluta razionalità – algoritmicamente predeterminata – economica la quale stabilisce qual è il prezzo che quel contraente reputa accettabile, il livello di rischio nel caso di dilazione del pagamento, le prestazioni accessorie che possono essere inserite nel "pacchetto". Si assiste dunque ad una segmentazione del mercato nel quale ciascun contraente è automaticamente inserito e che sostanzialmente definisce il *quantum* della sua autonomia contrattuale».

E ancora, l'automazione esecutiva potrebbe inibire quei meccanismi che il legislatore pone proprio per mantenere in vita i rapporti, realizzando l'effetto contrario: si pensi all'operatività di una clausola risolutiva espressa¹⁹³ che è incompatibile con il carattere *self executing* degli *smart contracts*. Ulteriore problematica legata all'esecuzione automatica è l'immutabilità dei contratti intelligenti, allorché questi siano inseriti in contratti illeciti¹⁹⁴. In tali casi lo *smart contract* potrebbe eseguire ugualmente la prestazione, sebbene

¹⁹³ Sulla clausola risolutiva espressa si veda D. ACHILLE, *Clausola risolutiva espressa, buona fede in executivis e controllo giudiziale sull'inadempimento*, in *Giur. it.*, 2016, p. 2367; F.D. BUSNELLI, *Clausola risolutiva*, in *Enc. dir.*, VII, 1960, p. 199; C.M. BIANCA, *Diritto Civile*, 5, *La responsabilità*, 2a ed., Milano, 2012, p. 340; M. COSTANZA, *Clausola risolutiva espressa*, in *Enc. giur.*, VI, Roma, 1988, p. 7; F.P. PATTI, *Due questioni in tema di clausola risolutiva espressa*, in *Contratti*, 2017, p. 698; F. PIRAINO, *Il controllo giudiziale di buona fede sulla clausola risolutiva espressa*, nota a Cass., 23 novembre 2015, n. 23868, in *Contratti*, 2016, p. 669; V. ROPPO, *Il contratto*, 2a ed., in *Tratt. dir. priv.* Iudica e Zatti, Milano, 2011, p. 905; B. MARUCCI, *Art. 1456 c.c. (Clausola risolutiva espressa)* in *Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3a ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 1161 ss.; D. CARUSI, *Art. 1456 - Clausola risolutiva espressa*, in *Dei singoli contratti. Artt. 1425-1469 bis*, IV, a cura di E. Navarretta e A. Orestano, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 438 ss.; R. SACCO, *La clausola risolutiva espressa*, in R. Sacco e G. De Nova, *Il contratto*, II, 3a ed., in *Tratt. dir. civ.* Sacco, Torino, 2004, p. 658; M. DELLACASA, *La clausola risolutiva espressa*, in *Tratt. contr.* Roppo, V, *Rimedi-2*, Milano, 2006, p. 311 ss.; M.C. DOLMETTA, *Clausola risolutiva espressa e incidenza sulla valutazione dell'importanza dell'inadempimento ex art. 1455 c.c.*, in *Corr. giur.*, 2016, p. 807.

¹⁹⁴ In generale l'illiceità viene studiata dalla dottrina in tema di invalidità del negozio. «Nella teoria dei contratti si fa una distinzione scolastica fra contratto illegale (contrario alla legge), contratto vietato (contro l'ordine pubblico) e contratto immorale (contro il buon costume). Non sono però, queste, categorie il cui contenuto si escluda a vicenda; è chiaro, ad esempio, che un contratto immorale può essere contemporaneamente proibito dalla legge e contrario a quei principi fondamentali del vivere giuridico che costituiscono l'ordine pubblico» cfr. A. TRABUCCHI, *Buon costume*, in *Enc. dir.*, V, Milano, 1959, p. 701; *ex multis*, si v., M. BRUTTI, *Invalidità*, *ivi*, XXII, Milano, 1972, p. 559 ss; B. DE GIOVANNI, *Fatto e valutazione nella teoria del negozio giuridico*, Napoli, 1958, p. 13ss.; ID, *La nullità nella logica del diritto*, Napoli, 1964; A. CATAUDELLA, *Negozio giuridico*, in *Enc. Forense*, V, 1960, p. 36 ss.; M. NUZZO, *Negozio illecito*, in *Enc. giur.* Treccani, XX, Roma, 1990, p. 1 ss.; L. LONARDO, *Ordine pubblico e illiceità del contratto*, Napoli, 1993, *passim*; G. PERLINGIERI, *Negozio illecito e negozio illegale*, Napoli, 2003, p. 12; F. DI MARZIO, *Contratto illecito e disciplina del mercato*, Napoli, 2011, p. 36 ss.; G.B. FERRI, *Ordine pubblico, buon costume e la teoria del contratto*, Milano, 1970; A. GUARNERI, *Buon costume*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, I, Torino, 1988, p. 154; C. DONISI, *La nullità del negozio per contrasto con l'ordine pubblico*, in ID., *Ricerche di diritto civile*, Napoli, 1986, p. 289 ss.; V. ROPPO, *Il contratto*, 2ª ed., in *Tratt. dir. civ.* Iudica e Zatti, Milano, 2011, p. 701 ss.; S. POLIDORI, *Illiceità della funzione negoziale e reato*, in *Rass. dir. civ.*, 2012, p. 510 ss.; F.D. BUSNELLI, *Atto illecito e contratto illecito: quale connessione?*, in *Contr. impr.*, 2013, p. 835 ss.; F. LONGOBUCCO, *Dal contratto che non c'è alla contrattazione illegittima: la fornitura di servizi non richiesti nel settore dell'energia*, in *Riv. dir. impr.*, 2013, p. 141 ss.; R. CATERINA, *La tutela dell'affidamento tra accordi illeciti e contratti invalidi*, in *Riv. trim.*, 2014, p. 1261 ss; ANG. FEDERICO, *Illiceità contrattuale e ordine pubblico economico*, 2018, p. 38 ss; ID, *Illiceità contrattuale e ordine pubblico economico*, Torino, 2004, pp. 156-157; G. PANZA, *Ordine pubblico, I, Teoria generale*, in *Enc. giur.*, Treccani, XXII, Roma, 1990, p. 1.

la stessa sia illegale o non valida. In dottrina, quindi, è stato osservato che l'automazione esecutiva potrebbe in qualche modo agevolare il perseguimento di finalità illecite¹⁹⁵.

Dunque, anche se lo *smart contract* assicura alle parti la certezza dell'esecuzione del contratto, le stesse dovranno essere disposte a rinunciare a rimettere in discussione, in futuro, il vincolo assunto, in considerazione delle mutate condizioni. Ma fino a che punto una soluzione certa e definita sia da preferire rispetto a una soluzione 'giusta' e aderente alle circostanze del caso concreto, anch'esse imprevedibili e imprevedibili?

Inoltre, in questo mutato assetto tecnologico saranno applicabili tutti i principi in tema di esecuzione, così come analizzati nei paragrafi precedenti? In che termini può discorrersi di correttezza e di diligenza nell'esecuzione della prestazione, se nell'esecuzione degli *smart contracts* si azzera del tutto la discrezionalità esecutiva? È ipotizzabile un ambito di applicazione della clausola generale della buona fede nei contratti automatizzati? E, inoltre, che cosa succede se in sede di esecuzione dello stesso si verifica un *bug* del sistema? Quali saranno i comportamenti esecutivi che le parti dovranno porre in essere alla luce degli obblighi nascenti dalla buona fede?

Il presente lavoro cercherà di analizzare le modalità di esecuzione dei contratti automatizzati ovvero dei c.dd. *smart contracts*, di verificare in che modo la buona fede *in executivis* rilevi e in che termini la essa potrà essere applicata a queste ipotesi, per far fronte alle diverse sopravvenienze che possono verificarsi in fase di esecuzione del contratto.

Prima di procedere, tuttavia, sembra necessaria un'analisi dettagliata sul funzionamento e la natura giuridica dello *smart contract*.

¹⁹⁵ D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., 401; M.L. PERUGINI e P. DAL CHECCO, *Introduzione agli smart contract*, cit., p. 26; C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, cit., 135; A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 179, l'Autore, per ovviare alla finalità illecita perseguita dagli *smart contracts*, suggerisce l'inserimento della c.d. funzione di autodistruzione, che consente di eliminare il contratto e altre funzioni come quelle del c.d. *callcode*, o *enum* che invece modificano il contenuto del codice informatico in modo più specifico, anche al contempo evidenzia che la tracciabilità della transazione potrebbe in qualche modo, invece, ridurre il rischio di impunità dal momento che le informazioni sono contenute in un codice immutabile.

CAPITOLO II

SMARTS CONTRACTS

SOMMARIO : 1. – Profili introduttivi. Analisi del rapporto fra automazione e diritto. Delimitazione del campo di indagine. – 2. *Smart contracts*: profili generali. Definizione e funzionamento. – 3. Tecnologie su registri distribuiti: *Blockchain* ed *Etherium*. Caratteristiche generali e struttura. – 4. Sulla natura giuridica degli *smart contracts*: contratti intelligenti o meri atti di esecuzione? Problemi giuridici connessi. – 5. Profili applicativi degli *smart contracts*. – 6. I vari scenari normativi. – 7. Le nuove sfide degli *smart contracts*: riflessioni conclusive su questioni aperte.

1. – PROFILI INTRODUTTIVI. ANALISI DEL RAPPORTO FRA AUTOMAZIONE E DIRITTO. DELIMITAZIONE DEL CAMPO DI INDAGINE.

Massiccio è l'impatto che l'innovazione tecnologica ha avuto nei diversi aspetti della vita di una persona. Ciò rileva principalmente l'impiego dei robot nello svolgimento delle più disparate attività che vengono definite come “*smart*”.

Si pensi ai telefoni cellulari intelligenti (*smartphone*), alle tv intelligenti (*smarttv*), all'utilizzo della tecnologia in ambito sanitario, agricolo, nelle politiche del lavoro. Questa profonda evoluzione sociale vede protagonista l'intelligenza artificiale¹⁹⁶. Quest'ultima, infatti,

¹⁹⁶ La definizione di intelligenza artificiale del gruppo di esperti ad alto livello sull'intelligenza artificiale (AI HLEG) è disponibile al seguente indirizzo: <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines>. Cfr. Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo. Relazione sulle implicazioni dell'intelligenza artificiale, dell'Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e di responsabilità, Bruxelles, 19 febbraio 2020, in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0241>.

L'Intelligenza artificiale, comunemente abbreviata AI in inglese, è stata coniata nel 1956 durante una conferenza della Darpa (*Defense Advanced Research Projects Agency*) dall'Agenzia Governativa Statunitense che si occupava dello sviluppo delle tecnologie militari, ad Hanover nel New Hampshire, cfr. S. BRINGSJORD e N. SUNDAR GOVINDARAJULU, *Artificial intelligence*, in *The Stanford Encyclopedia of philosophy*, edited by Edward N. Zalta. Stanford: Center for the Study of Language and Information (CSLI) of Stanford University, 2019, <https://plato.stanford.edu/entries/artificial-intelligence>. Successivamente il matematico britannico ALAN TURING, uno dei padri dell'informatica, aveva condotto e descritto in un articolo nel 1950, apparso sulla rivista *Mind*, cfr. A. M. TURING, *Computing machinery and intelligence*, in *Mind*, 49, 1950, n. 236, p. 433-460, (A.M. TURING, *Macchine calcolatrici e intelligenza*, in <http://disf.org/macchine-calcolatrici-e-intelligenza>) una sperimentazione sull'IA che alla fine della stessa lo portò ad affermare: «credo che alla fine del secolo l'uso delle parole e l'opinione corrente si

definita come una *powerful force*, sta modificando profondamente le dinamiche socio-economiche in ogni settore, oltre che le relazioni intersoggettive e intergenerazionali.

Trattasi di tecnologia che, avvalendosi di algoritmi capaci di ragionamento e comprensione, c.d. informatica cognitiva (*cognitive computing*) e di apprendimento automatico dati (*machine learning*), in grado di adottare decisioni nello svolgimento di determinate mansioni e, allorquando sussistano nuovi criteri, di stabilire nuovi modelli comportamentali. L'innovazione portata dall'impiego dell'IA è data, senza ombra di dubbio, dalla sua «capacità di prendere decisioni e metterle in atto nel mondo esterno, indipendentemente da un controllo o un'influenza esterna e che tale autonomia è di natura puramente tecnologica e il suo livello dipende dal grado di complessità con cui è stata progettata l'interazione di un robot con l'ambiente»¹⁹⁷.

Tuttavia, l'interazione tra intelligenza umana e artificiale rende labili i rispettivi confini, mettendo in evidenza i possibili rischi per l'attuazione dei diritti fondamentali, fra i quali

saranno talmente mutate che chiunque potrà parlare di macchine pensanti senza aspettarsi di essere contraddetto», nonché ad individuare «macchine che apprendono». Concetto che oggi potremmo tradurre in *machine learning*. La tecnologia di *machine learning* è «una branca dell'intelligenza artificiale e ne costituisce un elemento essenziale poiché è ciò che consente a un sistema informatico di apprendere e quindi di diventare 'intelligente'. L'apprendimento avviene attraverso la raccolta di dati che vengono elaborati tramite algoritmi e poi ricondotti a interazioni con i fenomeni in modo da generare *feedback* e ulteriori dati per affinare le analisi, in un processo continuo che consente alla macchina di imparare e di correggere gli errori. Quando l'algoritmo di apprendimento è affiancato da una rete neurale artificiale si parla di *deep learning* e di modalità di elaborazione dei dati multidimensionali molto più sofisticate e precise, volte a simulare sempre di più l'apprendimento umano. Per aiutare le reti neurali con il *deep learning* si usano sovente tecniche di *data augmentation*, ovvero "dati aumentati", in altre parole modalità di rappresentazione e organizzazione dei dati che aumentano le possibilità di apprendimento della macchina e riducono il rischio di errori. In pratica, attraverso specifiche tecniche, si aggiungono informazioni simulate ai dati, quali per esempio per un'immagine potrebbero essere i vari colori, le posizioni diverse (verticale, orizzontale), le rotazioni, i ritagli, i *tag* che le raggruppano per affinità, e così via, in modo che l'algoritmo abbia maggiori possibilità di riconoscere i dati e interpretarli nella maniera corretta». Cfr. R. MORIELLO, Blockchain, *intelligenza artificiale e internet delle cose*, in *AIB studi - Riv. bibliot. sc. in.*, 59, 2019, pp. 54-55. Pertanto, la straordinaria novità che l'intelligenza artificiale introduce è quella di poter elaborare dati, in maniera massiccia, aggregandoli e disaggregandoli fra loro, ad una velocità elevatissima e difficilmente eguagliabile da un essere umano, ottenendo risultati strabilianti. Essa infatti permette alle macchine sia di imparare da se stesse, attraverso il c.d. *machine learning*, sia di elaborare nuovi percorsi di apprendimento con il c.d. *deep learning*. Tuttavia alle stesse manca la capacità, tutta umana, di valutazione delle molteplici variabili imprevedute o imprevedibili: il cosiddetto discernimento. cfr. S. CRISCI, *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo*, in *Foro amm.*, 2018, p. 1787.

¹⁹⁷ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017, n. 2015/2013 (INL), recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica, in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A52017IP0051>.

la protezione dei dati personali e della *privacy* e la non discriminazione; inoltre, sono palesi le difficoltà dei giuristi nell'individuazione di rimedi giuridici posti a contrastare una disfunzione della macchina intelligente. Ecco perché in sede europea è stato sottolineato che «lo sviluppo della tecnologia robotica dovrebbe mirare a integrare le capacità umane e non a sostituirle; ritenendo che sia fondamentale, nello sviluppo della robotica e dell'intelligenza artificiale, garantire che gli uomini mantengano in qualsiasi momento il controllo sulle macchine intelligenti»¹⁹⁸: c.d. approccio di *human in command*¹⁹⁹.

Naturalmente, anche il diritto è stato immerso in una realtà connessa, sempre più digitale, e l'IA ha inciso notevolmente anche sulla categoria del contratto²⁰⁰.

Ciò posto, l'applicazione dell'intelligenza artificiale al contratto ha determinato non soltanto l'evoluzione della contrattazione *online*²⁰¹ ma ha rivoluzionato il procedimento di conclusione nonché di esecuzione degli accordi contrattuali. Gli interventi²⁰² sia legislativi

¹⁹⁸ Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo. Relazione sulle implicazioni dell'intelligenza artificiale, dell'Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e di responsabilità, cit.

¹⁹⁹ M. TAMPIERI, *L'Intelligenza artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contr. imp.*, 2020, p. 734.

²⁰⁰ P. PERLINGIERI, *Il diritto dei contratti fra persona e mercato. Problemi del diritto civile*, cit., p. 417; C. CAMARDI, *Contratto e rapporto nelle reti telematiche. Un nuovo modello di scambio*, in V. RICCIUTO e N. ZORZI (a cura di), *Il contratto telematico*, in *Tratt. dir. comm. dir. pubbl. econ.* Galgano, Padova, 2002, p. 1; F. DI CIOMMO, *Evoluzione tecnologica e regole di responsabilità civile*, Napoli, 2003; G. PERLINGIERI e F. LAZZARELLI, *Il contratto telematico*, in D. Valentino (a cura di), *Manuale di diritto dell'informatica*, Napoli, 2016, p. 272; A. GENTILI, *I principi del diritto contrattuale europeo: verso una nuova nozione di contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, 2001, p. 20; P.G. MONATERI, *Ripensare il contratto: verso una visione antagonista del contratto*, in *Riv. dir. civ.*, 2003, I, p. 409; V. ROPPO, *Il contratto del duemila*, 3ª ed., Torino, 2011; V. SCALISI, *Il contratto in trasformazione. Invalidità e inefficacia nella transazione del diritto europeo*, Milano, 2011; G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, V, 2018, p. 1; N. IRTI, *Scambi senza accordo*, in *Riv. trim.*, II, 1998, p. 347; A.C. NAZZARO, *Riflessioni sulla conclusione del contratto telematico*, in *Inf. dir.*, XIX, 2010, pp. 7-32.

²⁰¹ G. FINOCCHIARO, *I contratti d'informatica*, in *Aa. Vv.*, *I contratti del commercio, dell'industria e del mercato finanziario*, F. Galgano (a cura di), II, Torino, 1995.

²⁰² Relativamente alla disciplina dettata in materia di intelligenza artificiale, si v. *Libro Bianco sull'intelligenza artificiale - Un approccio europeo all'eccellenza e alla fiducia*, emesso dalla Commissione Europea, 19 febbraio 2020, consultabile in https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_it.pdf; Relazione sulle implicazioni dell'intelligenza artificiale, dell'Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e di responsabilità, trattasi della Relazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio e al Comitato economico e sociale europeo, del 19 febbraio 2020, in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0190>; La Carta etica europea sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale nei sistemi giudiziari e negli ambiti connessi, emessa da Commissione europea per l'efficienza della giustizia (cepej), 3 dicembre 2018, in <https://rm.coe.int/carta-etica-europea-sull-utilizzo-dell-intelligenza-artificiale-nei-si/1680993348>; Si v., altresì, il Rapporto sull'AI del Now Institute at New York University, AI Now Report 2019, 2019, in https://ainowinstitute.org/AI_Now_2019_Report.pdf;

che dottrinali che mirano a disciplinare e ad analizzare il descritto fenomeno sono molteplici. A tal proposito è stato sostenuto che provare a definire l'impatto che l'IA ha sul contratto è un'«ardua impresa»²⁰³: piuttosto bisogna invertire la prospettiva di analisi avendo riguardo al risultato che l'IA produce: «se un processo è qualificato come intelligente quando è svolto da un essere umano, allora lo si può qualificare intelligente se è svolto da una macchina»²⁰⁴. Infatti relativamente al rapporto che intercorre tra intelligenza artificiale e contratto viene utilizzata l'espressione «contrattazione algoritmica»²⁰⁵, per indicare le intere operazioni economiche che sono concluse e/o eseguite, in tutto o in parte, autonomamente da agenti *software*, gli algoritmi, in via telematica, direttamente da un computer, da un robot o da automi tra loro collegati nello *cyberspace*, senza l'intervento dell'essere umano. Dunque, affidando all'IA il compito di elaborare scelte in relazione agli atti da compiere, negli odierni rapporti giuridici l'interazione negoziale è spesso mediata dall'interposizione delle macchine. Ecco perché, sul punto, c'è chi ha ritenuto che si sta assistendo ad un vero e proprio «declino dell'accordo», tale da suggerire una rimeditazione sulla necessità di una nuova nozione di contratto, costituita dagli scambi senza accordo²⁰⁶. Tuttavia, pare necessario ricordare che tale circostanza si era già verificata nei c.dd. scambi automatici realizzati attraverso apparecchi meccanici che effettuavano l'esecuzione di una prestazione mediante un'azione posta in essere dal soggetto che desidera riceverla. Classici esempi sono i distributori automatici²⁰⁷, che consentono ai consumatori di acquistare beni e servizi anche

In dottrina, *ex multis*, P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO, *Il trattamento algoritmico dei dati tra etica, diritto ed economia*, AA.VV., Atti del 14° Convegno Nazionale, 9-10-11 Maggio 2019, Napoli, 2020, *passim*; R. CLARIZIA, *Mercato, persona e intelligenza artificiale: quale futuro?*, in *Jus civ.*, 3, 2020, p. 387; G. FINACCHIARIO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, p. 713 ss.; E. GABRIELLI e U. RUFFOLO (a cura di), AA.VV., *Intelligenza Artificiale e diritto*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1657 ss.; R. MORIELLO, *Blockchain, intelligenza artificiale e internet delle cose*, cit. p. 45 ss.; A. MORACE PINELLI, *Il contratto giusto*, in *Riv. dir. civ.*, 2020, p. 664 ss.; F. DI CIOMMO, *Blockchain, smart contract, intelligenza artificiale (Ai) e trading algoritmico: ovvero, del regno del non diritto*, in *Riv. infort. mal. prof.*, I, 2019, p. 1 ss.;

²⁰³ G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. trim.*, II, 2018, p. 441 ss.

²⁰⁴ A. TURING, *The imitation game*, in *Computing machinery and intelligence*, cit., pp. 433-460.

²⁰⁵ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4^a ed. riscritta e ampliata, II, Napoli, 2020, p. 86.

²⁰⁶ N. IRTI, *Scambi senza accordo*, cit., p. 347; G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, cit., p. 1.

²⁰⁷ G. ALPA, *Contratti a distanza. Prime considerazioni*, in *Contratti*, 8-9, 1999, p. 845 ss.

al di fuori dei locali deputati alla loro commercializzazione, o gli sportelli bancomat, attraverso i quali l'utente chiede l'adempimento di specifiche prestazioni²⁰⁸.

Oggi le operazioni che si svolgono nello *cyberspace* si sono ulteriormente perfezionate, soprattutto in seguito all'avvento del fenomeno della *blockchain*; esse vengono qualificate come “*trading* algoritmico” ed identificate con l'espressione “*smart contracts*”, (letteralmente tradotti come contratti intelligenti)²⁰⁹. Trattasi di situazioni tradotte e trasposte in un codice informatico, tali da risultare intellegibili ad un *software*, che opera attraverso uno o più algoritmi. In particolare, in virtù di tale codice informatico già programmato sia in relazione alle norme che formano il regolamento paracontrattuale che alle circostanze fattuali esterne, l'operazione economica deve svolgersi o comunque produrre un qualsiasi effetto compatibile alle impostazioni già preimpostate inizialmente. Invero, un'operazione economica o parte di essa, nonostante coinvolga due o più soggetti, indipendentemente dal loro effettivo intervento, si sviluppa ed automaticamente si autoesegue sulla base delle regole date e delle informazioni esterne acquisite in corso d'opera, in seguito all'accertamento automatico effettuato dal relativo *software*. La peculiarità di tale operazione consiste nella circostanza che essa si svolge in un ambiente “tecnologico sano”, c.d. neutro, ovvero di un ambiente posto al riparo dai possibili condizionamenti esterni fuorvianti, come il rischio che il percorso predeterminato entro il quale l'operazione debba svolgersi venga deviato da inadempimenti esterni²¹⁰. In tale ambiente l'inadempimento verrà contenuto entro limiti bassissimi, dal momento che gli automi, attenendosi agli ordini ricevuti e verificando le condizioni prefissate esterne, realizzeranno gli effetti voluti dalle regole in base alle quali sono stati impostati gli algoritmi. Questi ultimi, infatti, sono generalmente programmati proprio per gestire ogni tipo di sopravvenienza; di conseguenza, sono progettati anche per eliminare o ridurre al minimo la possibilità che, in seguito a fatti nuovi, le parti possano essere in disaccordo o comunque possa alterarsi l'equilibrio contrattuale. Un'intera operazione economica gestita da un algoritmo permette, quindi, la riduzione non soltanto dei tempi ma anche dei costi delle

²⁰⁸ C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, in *Dir. merc. ass. finz.*, 2019, p. 117.

²⁰⁹ F. DI CIOMMO, *Blockchain, smart contract, intelligenza artificiale (Ai) e trading algoritmico: ovvero, del regno del non diritto*, cit., p. 2 ss.

²¹⁰ F. DI CIOMMO, *o.u.l.c.*, p. 3.

transazioni: ecco dimostrato il loro grandissimo successo nel mercato, sia nell'ambito del commercio *business to consumer* che del commercio *business to business*.

Alla luce di quanto sopra descritto, ben si comprende che gli algoritmi automatizzati non soltanto tendono a sostituirsi ai soggetti 'decisori' ma, al contempo, predispongono meccanismi automatici per la decisione, dando vita al c.d. concetto di "processo automatico di decisione"²¹¹. Trattasi di uno strumento informatico capace di una decisione autonoma e con effetti giuridici generalmente validi anche nei confronti di una persona fisica²¹².

Inoltre, è opportuno rilevare come l'algoritmo tratti i dati in relazione a un determinato obiettivo, al fine di consentire la selezione delle connessioni più idonee all'obiettivo preimpostato; sì che il suo successo consiste nella previa e precalcolata ripetizione ed esecuzione delle operazioni in rete, che rendono possibili sia i trattamenti delle connessioni tra i destinatari delle informazioni, sia le configurazioni delle loro condotte finalizzate alla crescita di un profitto. L'algoritmo, consistendo sostanzialmente in un processo o in una sequenza di operazioni, soddisfa tendenzialmente due requisiti: ad ogni passo della sequenza è già deciso, in modo deterministico, quale sarà il passo successivo e la sequenza deve essere effettiva, cioè ottenere un risultato concreto, reale e virtualmente utile²¹³.

Per tale ragione, dal momento che gli algoritmi decisionali possono annullare la stabilità dei sistemi giuridici ed economici e minarne le basi, introducendo nuovi paradigmi di funzionamento, occorre accompagnare l'applicazione degli algoritmi automatici con

²¹¹ Il processo automatico di decisione viene regolamentato dall'art. 22 del Regolamento 679/2016/UE, rubricato "Processo decisionale automatizzato relativo alle persone fisiche, compresa la profilazione" in tema di protezione dei dati personali. È stato sostenuto che «tale norma riconosce il diritto di qualsiasi persona fisica a non essere sottoposta a una decisione basata unicamente sul trattamento automatizzato, compresa la profilazione, che possa avere un effetto giuridico che la riguardi o che incida in modo analogo significativamente sulla sua persona. L'intento della norma risponde a una precisa volontà dell'estensore che è quella di sottrarre, salvo eccezioni specifiche, l'individuo alla possibilità che un processo esclusivamente automatico di natura informatica possa, sulla base dell'analisi dei dati a questo afferenti, prendere una decisione capace di avere effetti impattanti sulla sfera giuridica dell'interessato». Cfr. A. GALIANO, A. LEOGRANDE, S.F. MASSARI e A. MASSARO, *I processi automatici di decisione: profili critici sui modelli di analisi e impatti nella relazione con i diritti individuali*, in *Riv. it. infor. dir.*, II, 2019, p.41 ss.

²¹² A. GALIANO, A. LEOGRANDE, S.F. MASSARI e A. MASSARO, *I processi automatici di decisione: profili critici sui modelli di analisi e impatti nella relazione con i diritti individuali*, cit., p.45 ss.

²¹³ B. ROMANO, *Algoritmi al potere. Calcolo Giudizio Pensiero*, Torino, 2018, p. 37.

modelli di *governance* e regolazioni di diritto che siano in grado di ridurre il rischio di eventi avversi distruttivi, di tutelare i contraenti e garantire la sostenibilità del sistema, anche alla luce dei diritti individuali e sociali di ciascuno. Il modello di *governance* delle decisioni automatiche, pertanto, dovrebbe essere orientato ai valori che sono alla base dell'ordinamento giuridico che tutelano la persona in quanto tale atteso che talvolta, nella pratica gli ordini iniziali dati all'agente *software* vengono predisposti unilateralmente e di conseguenza l'attività di *decision making* viene orientata alla sola massimizzazione di un interesse proprio di una sola parte: l'impiego dell'algoritmo orientato alla massimizzazione di un solo determinato valore può fare variare in modo strutturale l'organizzazione e l'utilizzo dei dati²¹⁴.

Inoltre, anche il rischio, tipico dell'attività contrattuale, diventerebbe estraneo al modello degli algoritmi, dal momento che questi ultimi, essendo chiusi nella loro sequenza delle operazioni computazionali, compiono passaggi numerici da una fase presente ad una successiva. L'automatismo tenderà, dunque, sempre di più a sostituirsi al rischio della scelta nascente dalla riflessione dello stato dei fatti. In tal senso emergerebbero sia le "potenzialità" che i limiti delle operazioni algoritmiche, funzionanti con l'IA dei *software* che possono acquisire ed elaborare dati fattuali. In particolare, il sistema esperto, connesso appunto all'IA, potrà prendere il posto del pensiero umano: di conseguenza, sebbene tutti i contratti garantiscano certezza nell'adempimento e nell'esecuzione, risulterebbero però estranei ai concetti di giustizia, ingiustizia ed equità dei rapporti tra persone. Pertanto «l'idea che una macchina, per quanto "intelligente", possa – attraverso la fredda ed algida consumazione di un algoritmo, mediante una "decisione robotica" – stabilire delle sorti di una persona, siano esse attinenti solo alla dimensione del suo patrimonio, ovvero spingersi perfino a regolare il piano degli affetti e delle relazioni familiari, del trattamento sanitario obbligatorio, fino a quello della decisione in ordine alla continuazione o alla fine della propria vita, suscita preoccupazione e sgomento»²¹⁵.

In effetti tale preoccupazione sorge in séguito all'evoluzione della tesi che sviluppava l'idea del «*code is law*»: gli *smart contracts* non necessiterebbero del diritto, poiché la modalità

²¹⁴ F. DI CIOMMO, Blockchain, smart contract, *intelligenza artificiale (Ai) e trading algoritmico: ovvero, del regno del non diritto*, cit., p. 4, l'a. richiama l'esempio degli azionisti.

²¹⁵ E. GABRIELLI e U. RUFFOLO, *Intelligenza Artificiale e Diritto. Introduzione*, a cura di IID., in *Giur. it.*, 2019, p. 1657.

con la quale opera il contratto intelligente non fa affidamento sulla vincolatività legale o sulla sanzione della parte inadempiente, quali strumenti posti a tutela dei contratti tradizionali, ma l'effettività e la garanzia dell'esecuzione derivano direttamente dal *code layer*²¹⁶. Ecco perché appare necessario²¹⁷ interpretare²¹⁸ il rapporto che intercorre tra le procedure algoritmiche ed il diritto, con specifico riguardo però non al pensiero macchinico piuttosto al risultato cui giunge l'attività intelligente²¹⁹.

Dunque, il primo quesito che lo studioso dovrebbe porsi è il seguente: può il linguaggio robotico, basato sulla logica della aggregazione di dati e di fenomeni, aspirare a generare una norma giuridica, intesa quale ordinamento del caso concreto, generando la c.d. «algoritmocrazia»²²⁰? In altri termini può il linguaggio robotico, incentrato sulla logica della aggregazione dei dati e dei fenomeni, aspirare a generare esso stesso la norma giuridica, intesa quale norma che disciplini il caso concreto²²¹?

A tal proposito è stato auspicato²²² che per la corretta utilizzazione dell'algoritmico appare necessario che il giurista intervenga nel processo formativo dello stesso soprattutto per quanto concerne la lettura delle clausole generali e dei principi, che sono fortemente

²¹⁶ L. LESSING, *Code and the other Laws of Cyberspace*, New York, 1999; cfr. K. COYLE, *Recensione di*

Lessig, Lawrence. Codice e altre leggi del cyberspazio. Basic Books, 1999, in <https://www.kcoyle.net/lessig.html>.

²¹⁷ B. ROMANO, *o.c.*, p. 66.

²¹⁸ Sull'interpretazione, si *ex multis*, v. A. FALZEA, *Introduzione alle scienze giuridiche*, I, Milano, 1996, p. 217; A. GENTILI, *L'interpretazione giuridica: il contributo della dottrina*, in *Gius. civ.*, 2014, p. 48; R. FAVALE, *Dalla dottrina alla giurisprudenza e ritorno*, in G. CONTE e S. LANDINI (a cura di), *Principi, regole, interpretazione. Contratti e obbligazioni, famiglie e successioni, Scritti in onore di Giovanni Furguele*, I, Mantova, 2017, p. 133; M. PAPA, *La tipicità iconografica della fattispecie e l'interpretazione del giudice La tradizione illuministica e le sfide del presente*, *ivi*, p. 329; G. ZACCARIA, *Interpretazione letterale, pluralità dei contesti giuridici e teorie del significato*, *ivi*, p. 497; P.G. MONATERI, *Interpretazione del diritto*, in *Dig. disc. priv.*, Sez. civ., X, Torino, 1993, p. 48; veda P. PERLINGIERI, *L'interpretazione della legge come sistematica ed assiologica. Il broccardo in claris non fit interpretatio, il ruolo dell'art. 12 disp. prel. c.c. e la nuova scuola dell'esegesi*, in *Rass. dir. civ.*, 1985, p. 990 ss., ora in ID., *Interpretazione e legalità costituzionale*, Napoli, 2012, p. 275 ss.; ed ancora ID., *Il diritto dei contratti fra persona e mercato*, cit., p. 421; V. SCALISI, *Interpretazione e teoria delle fonti nel diritto privato europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 2009, p. 436.

²¹⁹ P. FEMIA, *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 70.

²²⁰ Espressione usata da B. ROMANO, *Algoritmi al potere. Calcolo Giudizio Pensiero*, cit., p. 21, il quale afferma che «il potere degli algoritmi rischia di affermarsi come il dominio totalitario di pochi, generando così sproporzione e disuguaglianza, quindi negazione dei principi generali dei diritti umani».

²²¹ L. LESSING, *Code and the other Laws of Cyberspace*, New York, cit.

²²² P. PERLINGIERI, *Struttura algoritmica e interpretazione*, in *Tecnologie e diritto*, Napoli, 2020, p. 485.

condizionati dall'evoluzione del contesto socio-culturale. L'algoritmo, quindi, deve essere conoscibile e trasparente in tutti i suoi passaggi, al fine di individuare la normativa da applicare al caso concreto, e non divenire esso stesso norma, con la conseguenza che i dati devono essere sottoposti ad una verifica sia preventiva che successiva, al fine di evitare distorsioni²²³.

Peraltro è stato per giunta affermato che, sebbene l'intervento delle macchine intelligenti comporti una decentralizzazione degli scambi ed un distacco dagli schemi tradizionali finora praticati, l'algoritmo che agisce nel *software* è pur costruito e impostato dall'essere umano²²⁴.

Pertanto, l'unica forma di interazione che potrebbe esserci tra normatività umana e normatività macchinica è la c.d. «ibridazione»²²⁵ atteso che «l'interazione tra intelligenza artificiale e intelligenza umana provoca un'ibridazione intellettuale».

Ciò posto, preso atto dell'attitudine delle “macchine intelligenti” a sostituire l'uomo in attività implicantemente l'impiego di facoltà sensoriali, cognitive ed intellettive nel *contrahere*, il compito del giurista sarà conciliare il linguaggio robotico dell'algoritmo con la normativa tradizione in materia di contratti²²⁶; egli dovrà, quindi, interrogarsi sulla disciplina applicabile a tale fenomeno in relazione ad assetti di interessi inediti ed inconsueti²²⁷.

²²³ P. PERLINGIERI, *Relazione conclusiva*, in ID., S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Il trattamento algoritmico dei dati tra etica, diritto ed economia*, Atti del 14° Convegno Nazionale SISDiC, Napoli, 2020, p. 379 ss.

²²⁴ A. MIGLIONICO, *Innovazione tecnologica e digitalizzazione dei rapporti finanziari*, in *Contr. impr.*, 2019, p. 1376.

²²⁵ P. FEMIA, *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Il trattamento algoritmico dei dati tra etica, diritto ed economia*, Atti del 14° Convegno Nazionale SISDiC, Napoli, 2020, p. 65.

²²⁶ F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, in E. GABRIELLI e U. RUFFOLO (a cura di) *Intelligenza Artificiale e Diritto*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1677.

²²⁷ C. PERNICE, *Distributed ledger technology, blockchain e smart contracts: prime regolazioni*, in *Tecnologia e diritto*, Napoli, 2020, p. 490.

2. SMART CONTRACTS: PROFILI GENERALI. DEFINIZIONE E FUNZIONAMENTO.

L'art. 8 *ter*, d.l. 14 dicembre 2018, n. 135, convertito in legge con la l. 11 febbraio 2019, n. 12²²⁸, recante «Disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e per la pubblica amministrazione», definisce gli *smart contracts* 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».

Sebbene la suddetta norma riconosca formalmente per la prima volta le nuove tecnologie che influenzano gli attuali sistemi di produzione, di distribuzione e di circolazione della ricchezza, il fenomeno degli *smart contracts* non è nuovissimo. Il primo Autore ad aver teorizzato gli *smart contracts* è stato Nick Szabo²²⁹: egli, negli anni Novanta, li concepì come dei protocolli informatici volti a incorporare clausole contrattuali, automatizzandole nella loro esecuzione e rendendo, di fatto, impossibile il loro inadempimento.

Szabo è stato il pioniere dell'analisi dell'automazione e dell'auto-esecuzione applicato agli accordi contrattuali. Secondo lo stesso, infatti, lo *smart contract* era un set di linee di un codice, un programma per elaboratore dotato o meno di creatività ma in ogni caso veniva considerato come un *corpus mechanicum* ovvero uno strumento che consente ad una

²²⁸ In G.U. del 12 febbraio 2019, n. 36

²²⁹ N. SZABO, *Smart Contracts*, 1994, in <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>: l'A. afferma, per la prima volta, che «[a] smart contract is a 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 even enforcement), minimize exceptions both malicious and accidental, and minimize the need for trusted intermediaries. Related economic goals include lowering fraud loss, arbitration and enforcement costs, and other transaction costs»; ID., *Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets*, 1996, in https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html, sostiene che «the basic idea of smart contracts is that many kinds of contractual clauses (such as liens, bonding, delineation of property rights, etc.) can be embedded in the hardware and software we deal with, in such a way as to make breach of contract expensive (if desired, sometimes prohibitively so) for the breacher»; ID., *The idea of smart contracts*, 1997, in <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>.

macchina di eseguire determinate operazioni. In altri termini un file eseguibile su una o più macchine: un ingranaggio digitale.

Per il famoso criptografo, uno *smart contract* è la trasposizione in termini digitali di una serie di ingranaggi, con la differenza che mentre un meccanismo, per quanto sofisticato, sarà sempre rigido nella sua esecuzione, lo *smart contract* è estremamente flessibile: Szabo diede così vita alla *vending machine* universale.

Appare necessario precisare, però, che Nick Szabo nella sua prima teorizzazione degli *smart contracts* non inserisce lo *smart contract* nella tecnologia *blockchain*, dal momento che quest'ultima è una tecnologia non ancora esistente nel 1994. Egli richiama soltanto l'uso dei protocolli e mantiene un approccio neutrale rispetto alla tecnologia di implementazione dei descritti *smart contracts*, pur sottolineando il grande potenziale che quest'ultimi hanno poiché riducono fortemente i tentativi di frode e i costi di applicazione di molte transazioni commerciali.

Semplicemente, si trasferiscono *online* le relazioni tra *vendor* e *customer* che prima avvenivano esclusivamente nel mondo fisico. Nella relazione ipotizzata da Szabo vi era un unico proponente, il proprietario della macchina, di fronte ad un pubblico indistinto di acquirenti (*one to many*); noto è l'esempio riportato, vale a dire quello della macchina distributrice di bevande.

Oggi, con l'evoluzione dovuta all'impiego delle c.d. *Distributed Ledger Technologies* (abbreviate come DLT), ovvero tecnologie basate su registri distribuiti, il concetto sviluppato da Szabo di *smart contracts*²³⁰ è notevolmente mutato.

²³⁰ Sul tema *ex multis* v. G. ALPA, *New economy e libere professioni: il diritto privato e l'attività forense nell'era della rivoluzione digitale*, in *Contr. impr.*, 2000, 3, 1175; I.A. CAGGIANO, *Il contratto nel mondo digitale*, in *Nuova giur. civ.*, 2018, p.1152; C. CAMARDI, *Contratto e rapporto nelle reti telematiche un nuovo modello di scambio*, in *Contr. impr.*, 2001, p. 557; S. CAPACCIOLI, *Smart contracts: traiettoria di un'utopia divenuta attuabile*, in *Cyberspazio e diritto*, 2016, v. 17, 1/2, pp. 25-45; R. CATALANO, *Dichiarazione elettronica e documento informatico alla prova di 'blockchain' e 'smart contracts'*, in *Foro nap.*, 1, 2019, pp. 3-28; M. CHIERICI, *Gli smart contract: profili giuridici con una struttura informatica*, in *www.salvisjuribus.it*, 2018; S. CRISCI, *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo*, cit., 1787; P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, I, 2017, p. 107; F. DELFINI, *Blockchain, Smart Contracts e innovazione tecnologica: l'informatica e il diritto dei contratti*, in *Riv. dir. priv.*, 2, 2019, pp. 167-178; D. DISABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. impr.*, 2017, p. 378; EAD., *Tecnologie basate su registri distribuiti e smart contract*, in *Aa.Vv., Dei singoli contratti*, 6, *Leggi collegate*, III, a cura di D. Valentino, in *Commentario del codice civile*, diretto da E. Gabrielli, Torino, 2020, p. 337 ss.; M. FEOLI, *Sistemi di social blockchain, previdenza pubblica e smart contract*, in *Riv. dir. sic. soc.*, 3, 2018, p. 488; G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. trim.*, II, 2018 p. 441; E. GABRIELLI, *La nozione di contratto (appunti su contratto, negozio*

Infatti, mentre un distributore richiede una moneta di un determinato taglio e rilascia un determinato bene, uno *smart contract* su una piattaforma che ospita un linguaggio Turing-completo consente una varietà infinita di *input* in ingresso e *input* in uscita con un'interazione ai massimi livelli.

Oggi, il concetto di *smart contracts* richiama l'impiego di protocolli informatici ovvero di codici che operano sulla struttura logica *if this then that*: se accade questo si avrà quest'altro. In virtù di tale struttura, gli *smart contracts* gestiscono sia la conclusione che l'esecuzione di

giuridico e autonomia privata), in *Giur. it.*, 2, 2018, p. 2780; P. GALLO, *Il contratto telematico*, in *Tratt. dir. civ.*, Il contratto, Torino, 2017, p. 1147; S. GIOVA, *Le vendite on line*, in *Internet e Diritto Civile*, (a cura di) C. Perlingieri e L. Ruggieri, Napoli, 2015, p. 221; L. PAROLA, M. MERATI e G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 6, 2018, p. 681 ss; A. LANDRO, *Smart contract: il maldestro tentativo italiano di definire i contratti intelligenti*, in *Ius in itinere on line*, 2019, p. 1; G. MASSIMO, *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio*, in *Dir. inf.*, 6, 2018, p. 989; F. MATTIUZZO e N. VERONA, *Blockchain e smart contract: nuove prospettive per il rapporto di lavoro*, in *Il lavoro nella giurisprudenza*, 3, 2019, pp. 236-242; M.L. MONTAGNANI e M. CAVALLO, *Smart contract e automazione contrattuale*, in <https://www.cyberlaws.it/en/2019/smart-contract-e-automazione-contrattuale>, 2019, p.1; E. PALMERINI, *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Resp. civ. prev.*, 6, 2016, p. 1815; R. PARDOLESI e A. DAVOLA, «Smart contract»: lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia, in *Foro it.*, V, 2019, c. 195; A. DAVOLA, *Blockchain e Smart Contract as a Service: prospettive di mercato a criticità normative delle prestazioni BaaS e SCaaS alla luce di un'incerta qualificazione giuridica*, in *Dir. ind.*, 2, 2020, p. 147 ss; M. PENNASILICO, *La conclusione dei contratti on-line tra continuità e innovazione*, in *Dir. inf.*, 6, 2004, p. 805; M.L. PERUGINI e P. DAL CHECCO, *Introduzione agli smart contract*, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2729545; L. PIATTI, *Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts*, in *Cib. dir.*, 3, 2016, pp. 325-344; G. RESTA e V. ZENO ZENCOVICH, *Volontà e consenso nella fruizione dei servizi di rete*, in *Riv. trim.*, 2, 2018, p. 411; C. SCOGNAMIGLIO, *La conclusione e l'esecuzione del contratto telematico*, in *Commercio elettronico e categorie civilistiche*, a cura di S. Sica e P. Stanzione, Milano, 2002, p.73; F. SCUTIERO, «Smart contract» e sistema di diritto, un connubio tutto da definire, in *Foro nap.*, 1, 2019, pp. 113-134; M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2020, p. 1 ss; EAD, *Smart contracts e disciplina dei contratti. Smart contracts and Contract law*, Bologna, 2021, *passim*; G. REMOTTI, *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, *ivi*, 2020, p. 2020, p. 190 ss; F. LONGOBUCCO, *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, in *federalismi.it*, 2021, p. 106 ss; G. SALITO, *Smart contract*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Agg., 2019, p. 393 ss; F. BRUSCHI, *Le applicazioni delle nuove tecnologie: criptovalute, blockchain e smart contract*, in *Dir. ind.*, 2, 2020, p. 162; G. PERLINGIERI e A. FACHECHI (a cura di), *Ragionevolezza e proporzionalità nel diritto contemporaneo*, Napoli, 2017, p. 387; ; F. CASCINELLI, C. BERNASCONI e M. MONACO, *Distributed Ledger Technology e Smart Contract: finalmente è legge. Prime riflessioni su una rivoluzione tecnologico-giuridica*, in www.dirittobancario.it, 2019; R. SACCO, *Automatico (conclusione del contratto mediante apparecchio)*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Agg., 2010, p. 71; F. GAMBINO, *Blockchain, smart contract e diritto sradicato*, in *Tecn. dir.*, 2, 2021, p. 28; C. IORIO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: spunti ricostruttivi*, *ivi*, 2, 2021, p. 51; C. PERLINGIERI, *Diritto privato delle nuove tecnologie: contenuti e competenze*, *ivi*, 2, 2021, p. 70; C. PERNICE, *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della negoziazione algoritmica nell'era digitale*, in *Dir. merc. ass. fin.*, 2019, p. 117 ss.; EAD., *Distributed ledger technology, blockchain e smart contracts: prime regolazioni*, in *Tecn. dir.*, 2020, p. 490 ss.

un'operazione negoziale. Precisamente, una volta avverata la condizione prestabilita in astratto, l'algoritmo del contratto intelligente esegue l'ordine impartitogli, compiendo quella specifica operazione che in concreto coincide con quella programmata in astratto. I termini dell'operazione "in astratto" sono rappresentati nel codice sorgente e nella macchina che provvede a eseguire il codice²³¹. Inoltre, il codice può recepire anche le informazioni che derivano dagli oracoli (*oracles*). Questi sono *software* indipendenti dalla piattaforma che hanno la capacità di monitorare elementi esteriori appartenenti alla realtà, per poi comunicarli allo *smart contract*²³². Una volta attivato il codice che compone lo *smart contract* inizia l'esecuzione del contratto e questa non potrà più essere interrotta. Di conseguenza, grazie allo *smart contract* la parte contraente non dovrà né fidarsi della controparte e attendere che questa adempia correttamente le prestazioni pattuite, né dovrà affidarsi ad un terzo soggetto, sia esso pubblico o privato, per ottenere il rispetto dell'accordo. La possibilità di un'esecuzione difforme rispetto a quanto statuito è quasi del tutto azzerata, fatta salva l'ipotesi in cui siano state le stesse parti ad inserire un meccanismo di recesso previamente impostato oppure si siano verificati degli errori di programmazione.

In ambito informatico, lo *smart contract* «designa soltanto il cuore del *software* [...], il quale viene qualificato come *decentralized application*, abbreviato *dapp*.. [...] La *dapp* è un *software* il cui codice *back-end* viene eseguito su di una rete paritaria decentralizzata. Una *dapp* legata alla tecnologia *blockchain* può definirsi come un sito *web blockchain enabled*, dove lo *smart contract* proprio il codice che consente la connessione con la *blockchain*»²³³.

La tecnologia *blockchain*, quindi, realizza molto bene l'obiettivo originario di Szabo, dal momento che ne implementa le sue funzioni. In particolare, lo *smart contract* inserito in una tecnologia *blockchain* permette che le relazioni contrattuali *online* siano messe a disposizione un vasto numero di utenti *peer*. Ed è questa la ragione per la quale il concetto di *smart contract* dagli anni Novanta ad oggi è tornato in auge²³⁴.

Tuttavia appare necessario precisare che gli *smart contracts* possono avvalersi di una piattaforma *blockchain* per autoeseguirsi ma ciò non si verifica in ogni caso: «l'automatismo

²³¹ M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 7.

²³² G. REMOTTI, *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, cit., p. 195.

²³³ G. REMOTTI, *o.u.l.c.*, p. 196.

²³⁴ F. RAMPONE, *Smart contract: né smart, né contract*, in *Riv. dir. priv.*, 2020, p. 243.

di esecuzione delle pattuizioni contrattuali al verificarsi degli eventi predeterminati dalle parti e iscritti nel codice non dipende esclusivamente dall'uso della *blockchain* dal momento che esso è conseguenza della condivisione che le parti fanno di un sistema informatico automatizzato al quale entrambe rimettono l'esecuzione del rapporto»²³⁵.

Invero, benché la tecnologia *blockchain* implementi il funzionamento dello *smart contract*, sostanzialmente essa permette di verificare i contenuti dell'accordo, di dare certezza agli stessi e di individuare tutte le informazioni sulla cui base uno *smart contract* viene eseguito in un modo piuttosto che in un altro modo²³⁶. Invece, il protocollo di transazione inserito in uno *smart contract* può riguardare o la fase di conclusione e di esecuzione di un contratto o viceversa può eseguire un protocollo estraneo ad un accordo²³⁷.

Ma individuiamo alcuni esempi, al fine di comprendere il diverso impiego degli *smart contracts* nella prassi.

Nel mercato assicurativo per autoveicoli²³⁸, gli *smart contracts* possono essere usati dalla compagnia assicurativa per ricevere informazioni sul comportamento del conducente: si pensi, ad esempio, al superamento del limite di velocità. Tali informazioni influenzano i contenuti del rapporto negoziale dal momento che creano condizioni che possono attivare o disattivare clausole di vantaggio o di svantaggio²³⁹. Nel caso di specie, l'apporto della tecnologia è limitato a fornire solo informazioni ad una piattaforma tecnologica, che, sulla base del regolamento negoziale iniziale statuito tra le parti, concretizza gli effetti del contratto condizionati da quelle informazioni.

Un secondo esempio di impiego degli *smart contracts* si ha quando sono questi ultimi a decidere autonomamente se compiere oppure no determinate azioni al verificarsi di circostanze prefissate, in assenza di un intermediario. Essi, comunicando tra loro, in seguito all'analisi dei dati a loro completa disposizione, decidono se trattare in via

²³⁵ F. DI CIOMMO, *Gli smart contract e lo smarrimento del giurista nel mondo che cambia. Il caso dell'high frequency trading (HFT) finanziario*, in F. FIMMANÒ e G. FALCONE (a cura di), *Fintech*, Napoli, 2019, p. 170 ss.

²³⁶ F. DI CIOMMO, *Gli smart contract e lo smarrimento del giurista nel mondo che cambia*, cit., p. 171.

²³⁷ M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti. Smart contracts and Contract law*, Bologna, 2021, p. 30.

²³⁸ G. DICUONZO, F. DONOFRIO e A. FUSCO, *Insurtech: nuove opportunità e sfide per il settore assicurativo con blockchain e smart contracts*, in *Riv. bancaria*, 3, 2020, p. 3.

²³⁹ M. BELLINI, *Smart Contracts: che cosa sono, come funzionano quali sono gli ambiti applicativi*, in <https://www.blockchain4innovation.it/mercato/legal/smart-contract/blockchain-smart-contracts-cosa-funzionano-quali-gli-ambiti-applicativi>.

automatizzata un'operazione economica. Questo accade perché tali *software* sono stati programmati per memorizzare esperienze sul campo e confrontare i propri comportamenti futuri alle informazioni acquisite. Attraverso tali processi di autoapprendimento e di affinamento, gli agenti *software* si formano autonomamente attraverso le informazioni acquisite²⁴⁰. Il settore in cui queste operazioni algoritmiche si sono sviluppate fortemente è quello finanziario²⁴¹, ma molteplici sono i suoi riflessi applicativi: si pensi al caso Foodora²⁴², ai contratti telefonici²⁴³ e della *pay-tv*²⁴⁴, nonché la proposta di estenderne l'uso anche in ambito bancario²⁴⁵.

Ciò posto, al fine di comprendere il funzionamento attuale degli *smart contracts* nonché la loro qualificazione giuridica appare necessario in primo luogo analizzare il funzionamento dei registri sui quali gli stessi implementano le loro funzioni ovvero i c.dd. registri distribuiti.

²⁴⁰ F. DI CIOMMO, *Blockchain, smart contract, intelligenza artificiale (Ai) e trading algoritmico: ovvero, del regno del non diritto*, cit., p. 7ss.

²⁴¹ P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale*, cit., p. 117 ss.; F. DI CIOMMO, *Smart contract e (non)diritto. Il caso dei mercati finanziari*, in *Nuovo diritto civile*, 2019, p. 257 ss.

²⁴² *Quando il capo è un algoritmo: intervista a un rider di Foodora*, in www.infoauto.com. Ma sul punto si v., *ex multis*, E. DAGNINO, *Dalla fisica all'algoritmo: una prospettiva di analisi giuslavoristica*, Ancora, 2019.

²⁴³ V. CAPPELLI, *Blockchain e fornitura di energia. Riflessioni in materia di responsabilità tra decentralizzazione e tutela dei consumatori*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2019, p. 335 ss.

²⁴⁴ F. LONGOBUCCO, *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 110.

²⁴⁵ E. BATTELLI e E.M. INCUTTI, *Gli smart contracts nel diritto bancario tra esigenze di tutela e innovativi profili di applicazione*, in *Contr. impr.*, 2019, p. 935 ss.

3. TECNOLOGIE SU REGISTRI DISTRIBUITI: *BLOCKCHAIN* ED *ETHERIUM*. CARATTERISTICHE GENERALI E STRUTTURA.

L'art 8 *ter* della l. 12 del 2019, al comma 1, definisce le tecnologie basate su registri distribuiti come «le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturealmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro che ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante, non alterabili e non modificabili».

La DLT²⁴⁶, quindi, consiste sostanzialmente in una tecnologia che consente la registrazione di dati attraverso archivi multipli (*ledger*), ognuno dei quali contiene contemporaneamente gli stessi dati che sono conservati e controllati da una rete di computer (nodi)²⁴⁷. L'innovazione contenuta nella DLT è data dalla disintermediazione. Le parti infatti entrano in contatto tra loro direttamente senza la presenza di un intermediario ovvero di un terzo soggetto che possa per qualunque motivo bloccare l'esecuzione. In tal senso si riduce ai minimi livelli, fino ad arrivare alla completa eliminazione, la possibilità di inadempimento, poiché l'uomo non può intervenire per bloccare l'esecuzione. Vengono quindi affidate alla macchina due fasi di un accordo: la conclusione e l'esecuzione, che nella maggioranza dei casi coincidono²⁴⁸. La macchina legge il *code*, lo valida, lo archivia su una pluralità di registri e lo esegue. È un sistema che appare sicuro e trasparente, poiché lo stesso si svolge su registri distribuiti e non su piattaforme proprietarie²⁴⁹.

²⁴⁶ La filosofia alla base della DLT si contrappone alla tradizionale logica della gestione accentrata e centralizzata della formazione dei protocolli. Per una riflessione sui *distributed ledger technologies* si v. SARZANA S. IPPOLITO e M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, Milano, 2018; M.L. PERUGINI, *Distributed Ledger Technologies e sistemi di Blockchain. Digital Currency, smart contract e altre applicazioni*, Napoli, 2018; R. PISELLI, *Quando la decentralizzazione delle DLT incontra il mercato dei capitali Appunti sulle organizzazioni decentralizzate*, in *An. giur. econ.*, 2019, p. 373. Per un inquadramento sul tema in via generale si v. A. ANTONOPOULOS, *Mastering Bitcoin*, Sebastopol, O'Reilly, 2017; ID e G. WOOD, *Mastering Ethereum*, Sebastopol, O'Reilly, 2019; D. TAPSCOTT e A. TAPSCOTT, *Blockchain Revolution*, New York, 2016; M. SWAN, *Blockchain. Blueprint for a New Economy*, Sebastopol, O'Reilly, 2015; R. DE CARIA, *Blockchain and smart contracts: legal issues and regulatory responses between public and private economic law*, in *Italian law journal*, 2020, p. 363.

²⁴⁷ M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 5 ss.

²⁴⁸ M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 6.

²⁴⁹ M. MAUGERI, *o.u.l.c.*, p. 3.

La *blockchain* è una *species* della DLT.

Il primo ad impiegare la tecnologia *blockchain* è stato Satoshi Nakamoto. Sul punto, infatti, è stato affermato che quando si tenta di ricostruire il fenomeno della tecnologia *blockchain*, si deve necessariamente far riferimento a questo Autore. Nel suo *paper* intitolato «*Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*»²⁵⁰ egli teorizzò, infatti, il primo strumento di pagamento, *trustless*, che si avvaleva della tecnologia *blockchain*, la cui finalità era scambiare moneta elettronica anonima non tracciabile, le c.dd. criptovalute. Egli utilizzò le tecnologie crittografiche su larga scala per realizzare contestualmente sia un meccanismo di pagamento distribuito tra soggetti distanti, sia eliminare l'ente centrale che garantiva certezza ai pagamenti stessi. Tale strumento avrebbe, poi, anche permesso di realizzare sistemi di messaggistica sicuri, contratti digitali e sistemi di identità digitale rispettosi della *privacy*²⁵¹. Nel *paper* egli non solo descrisse il funzionamento di *Bitcoin*, ma creò anche il «Genesis Block» ossia del blocco iniziale della *Blockchain Bitcoin*.

Sulla scia di Nakamoto, successivamente sono quindi nati altri progetti volti ad utilizzare la *blockchain* non solo come strumento di scambio di valore, ma anche, ad esempio, per consentire l'esecuzione di applicazioni decentralizzate. Oggi esistono diverse piattaforme *blockchain* realizzate per vari scopi²⁵².

La tecnologia *blockchain*²⁵³, testualmente “catena di blocchi”, è un processo informatico in virtù del quale alcuni soggetti condividono delle risorse, ossia dei dati, per rendere

²⁵⁰ Tale *blockchain* è stata ideata da Satoshi Nakamoto, cfr. S. NAKAMOTO, *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, in <https://git.dhimmel.com/bitcoin-whitepaper/>; M. GIACCAGLIA, *Considerazioni su blockchain e smart contracts (oltre le criptovalute)*, in *Contr. impr.*, 2019, p. 944.

²⁵¹ SARZANA S. IPPOLITO e M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, cit., p. 10.

²⁵² Nel 2017 si è avuto un forte implemento della tecnologia *blockchain*. Tra questi vi sono *blockchain* specializzate, come IOTA: una *blockchain* pensata per l'*Internet of Things*; RIPPLE: che facilita la conversione tra valute reali; FILECOIN: che mira a creare un *repository* distribuito tra gli utenti.

²⁵³ A. WRIGHT e P. DE FILIPPI, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664, 2017. Ma in via generale sul funzionamento di una *blockchain* si v. M. PILKINGTON, *Blockchain Technology: Principles and Applications*, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2662660; R. BRIGHI e V. FERRARI, *Digital evidence e tutele processuali: potenzialità della tecnologia blockchain*, in *Ragion pratica*, 2018, p. 329; P. DE FILIPPI e A. WRIGHT, *Blockchain and the Law. The Rule of Code*, Cambridge-London, 2018; G. REMOTTI, *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, cit., p. 194 ss.; G. FINOCCHIARO e C. BOMPRESZI, *A legal analysis of the use of blockchain technology for the formation of smart legal contracts*, in *Media laws - Riv. dir. media*, 2, 2020, p. 111; M. MANENTE, *Blockchain: la pretesa di sostituire il*

disponibile alla comunità di utenti un *database* virtuale che può essere pubblico, nella maggior parte dei casi, privato o ibrido. Anche tale piattaforma è caratterizzata dall'assenza di intermediari, è decentralizzata ma condivisa dagli utenti per la conclusione, formalizzazione e gestione dei rapporti di scambio nell'economia digitale²⁵⁴.

Utilizzando tale sistema si impedisce che possa realizzarsi un punto in cui il meccanismo sia fallace, c.d. *single point of failure*, potendosi invece realizzarsi in un sistema centralizzato dal momento che tutti gli utenti sono su un livello paritario, poiché ciascun nodo ha una copia integrale della *blockchain*; per tale ragione questa tecnologia non necessita di un intermediario ossia un terzo soggetto, come ad esempio un Istituto di credito, un pubblico registro, un ente certificatore per realizzare i trasferimenti di valore e alle parti viene garantita la validità della transazione grazie alla prova crittografica di autenticità dei valori monetari trasferiti.

Invero la differenza sostanziale tra i *database* tradizionali e la tecnologia *blockchain* consiste, da parte di quest'ultima, nell'utilizzo della crittografia²⁵⁵. In virtù dell'impiego di

notaio, in *Notariato*, 2016, 3, p. 211 ss.; R. MORO VISCONTI, *La valutazione delle blockchain: Internet of Value, network digitali e smart transaction*, in *Dir. ind.*, 2019, p. 301 ss; A. CONTALDO e F. CAMPARA, *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, Pacini Giuridica, 2019; E. GABRIELLI e U. RUFFOLO (a cura di), *Intelligenza Artificiale e diritto*, AA.VV., in *Giur. it.*, 2019, p. 1657 ss; G. MAGRI, *La Blockchain può rendere più sicuro il mercato dell'arte?*, in *Aedon*, 2019, p. 2. Si v. inoltre la Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*: creare fiducia attraverso la disintermediazione (2017/2772(RSP)), nonché i report dell'*EU Blockchain Observatory and Forum*, istituito il 1° febbraio 2018, disponibili in <https://www.eublockchainforum.eu/eu-blockchain-observatory-forum>.

²⁵⁴ Essa consiste sostanzialmente una lista continua di registrazioni, record che compongono i vari blocchi di cui si compone la catena, tutte connesse tra di loro, sì che ogni block contiene un hash ossia un algoritmo matematico che mappa la lunghezza del messaggio in una striscia binaria. L'algoritmo hash è progettato per essere unidirezionale, one-way, quindi garantisce l'integrità della precedente connessione, dal momento che esso può andare solo in avanti e non gli è consentito tornare indietro. Trattasi di una marcatura temporale, c.d. *timestamp* (la marcatura temporale è una sequenza di caratteri che rappresentano una data e un orario e accertano la c.d. data certa ovvero l'effettivo avvenimento di un determinato evento in un tempo preciso), volta a collocare in un preciso momento un determinato evento ed i relativi dati della transazione. Nello specifico, ogni blocco della catena contiene dei lotti di transazione controllati e validati che sono trasformati in un codice hash, poi ogni blocco successivo include a sua volta l'hash del block precedente ed istaura un collegamento tra i vari blocchi. L'interazione di questa procedura crea la catena di blocchi, la *blockchain*, e assicura man mano l'integrità del blocco precedente fino al blocco iniziale, c.d. blocco radice, cfr. G. REMOTTI, *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, cit., p. 195 ss.

²⁵⁵ La crittografia si dice «forte» o «debole» a seconda del tempo e delle risorse computazionali necessarie per ricavare il messaggio originale da quello cifrato. La «forza» di un sistema

tale funzione, mentre nei *database* tradizionali la transazione deve essere verificata dal *server* centrale, nella tecnologia *blockchain* è lo stesso nodo del sistema che verifica in modo crittografico una qualsiasi operazione, dal momento che sono proprio gli utenti, definiti *miner*²⁵⁶, che autenticano le transazioni inserite nel blocco della catena²⁵⁷.

Dunque, la *blockchain* è sostanzialmente un registro condiviso decentralizzato in cui le interazioni *online* sono caratterizzate dall'essere veicolate da enti o soggetti i quali operano come detentori delle informazioni. Eliminata la figura dell'intermediario, vi è un diretto collegamento tra gli utenti, tramite un meccanismo *peer-to-peer*, in cui ciascuno svolge un ruolo contemporaneamente attivo, per la creazione e validazione delle transazioni e passivo, per la conservazione della memoria delle stesse. Il *database* delle informazioni è distribuito su tutti i nodi del *network*, e ciò conferisce anche la caratteristica di transnazionalità della tecnologia. Inoltre il registro è immutabile, dal momento che le informazioni, una volta memorizzate, non possono essere più modificate dal singolo partecipante, né tanto meno possono essere cancellate, e tutte le transazioni effettuate hanno data certa.

Un'altra peculiarità della *blockchain* è il meccanismo di incentivazione dei partecipanti al sistema: trattasi di un incentivo, però, ad agire secondo buona fede, attraverso

crittografico dipende da due parametri: l'algoritmo crittografico e la lunghezza della chiave (espressa in numero di *bit*), cfr., R. BRIGHI e V. FERRARI, *Digital evidence e tutele processuali: potenzialità della tecnologia blockchain*, cit., p. 330.

²⁵⁶ B. CAPIELLO, *Dallo "smart contract" computer code allo smart (legal) contract. I nuovi strumenti (para) giuridici alla luce della normativa nazionale e del diritto internazionale privato europeo: prospettive de jure condendo*, in *Dir. comm. int.*, 2, 2020, p. 478 ss., l'a. chiarisce come i nodi c.d. minatori svolgono la loro attività sia individualmente sia in quanto operatori di appositi «*mining pool* [...] ossia di aziende la cui attività è proprio quella di tracciare e di risolvere il maggior numero possibile di transazioni che intercorrono sulle blockchain più redditizie».

²⁵⁷ In particolare, una volta completato il blocco ovvero nel momento in cui una parte inserisce nella catena le transazioni che intende concludere, egli deve risolvere un puzzle crittografico, ovvero un'operazione matematica a prova di manomissione: solo dopo aver risolto il predetto puzzle inserisce il blocco nella catena secondo una continuità cronologica. Tale operazione viene, poi, condivisa con gli altri utenti poiché questi devono non solo inserirla a loro volta nella loro copia di blockchain personale ma autorizzarla. Infatti per inserire il nuovo blocco nella catena, gli altri utenti devono accettare tale operazione dopo che hanno verificato che il nuovo utente abbia prima rispettato le condizioni fissate dal sistema e poi risolto il puzzle crittografico. Questo meccanismo garantisce l'immutabilità della blockchain poiché questa non può essere modificata se non con il consenso di tutti i miners. Attraverso tale meccanismo si supera la necessità di coinvolgere un terzo soggetto, un intermediario, appunto, che abbia il compito di validare tali operazioni, cfr. L. PAROLA, M. MERATI e G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., p. 681.

meccanismi di guadagno e rendendo estremamente difficili le condotte abusive²⁵⁸, anche se i titolari degli *account* non sono direttamente identificabili²⁵⁹.

Si può quindi immaginare la *blockchain* come una «lavagna infinita indelebile, un database distribuito che vede ogni modifica soggetta all'approvazione di tutti i nodi. Una lavagna [...] in cui si può leggere a chi appartengono alcuni valori e che consente di tracciare, in modo indelebile, tutti i passaggi fra questi valori»²⁶⁰.

Tuttavia, non tutte le *blockchain* sono uguali nel loro funzionamento. Infatti in base alla possibilità di accesso e al grado di decentralizzazione, quindi, di riflesso al diverso grado di autogoverno²⁶¹, esse si classificano in vario modo.

Secondo quanto stabilito dall'Osservatorio *blockchain & distributed ledger* della *School of Management* del Politecnico di Milano²⁶², si possono individuare tre grandi tipologie di *blockchain*, sulla base di alcune caratteristiche comuni.

La prima tipologia di *blockchain* è la *blockchain* pubblica (c.d. *permissionless*). Trattasi di una *blockchain* accessibile a chiunque liberamente. In tale tipologia non vi sono restrizioni né in relazione alla lettura delle transazioni, né all'effettuazione delle stesse (con l'aspettativa che vengano inserite nella *blockchain*), né relativamente alla possibilità di partecipare al meccanismo di consenso. Questo è il modello su cui è stata sviluppata la *Blockchain Bitcoin* e *Ethereum*, la cui finalità è la disintermediazione. Per tale ragione non si pongono requisiti specifici alla partecipazione del *network* e se ne incentiva l'espansione tramite meccanismi che gratificano coloro che mettono a disposizione delle risorse. Questa particolare tipologia di *blockchain* ha tendenzialmente una vocazione globale, crea dei meccanismi di fiducia tra i partecipanti, non prevede barriere all'ingresso nel *network* ed è sempre accessibile²⁶³.

²⁵⁸ SARZANA S. IPPOLITO e M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, cit., p. 20.

²⁵⁹ Almeno sulle *blockchain Bitcoin* ed *Ethereum*.

²⁶⁰ M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti. Smart contracts and Contract law*, cit., p. 25.

²⁶¹ G. RINALDI, *Smart contract: meccanizzazione del contratto nel paradigma della blockchain*, in <https://www.academia.edu/39741128>, 2019.

²⁶² Si veda il sito <https://www.osservatori.net/it/home>, ma sul tema si v. M. BELLINI, *Blockchain & Bitcoin*, 2018, Milano Finanza, p. 41 ss.

²⁶³ SARZANA S. IPPOLITO e M. NICOTRA, *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, cit., p. 21.

Le *blockchain* sono ibride allorché il meccanismo di consenso sulle transazioni è controllato da un insieme di nodi preselezionati. Questi nodi hanno un'influenza maggiore rispetto agli altri dal momento che tramite varie soluzioni (solitamente di voto), determinano quali transazioni possono essere incluse nei blocchi. Le *blockchain* ibride possono essere pubbliche o limitate ai partecipanti. Esse quindi sono parzialmente decentrate: i nodi sono denominati “*contributors*” e non sono posti sullo stesso piano rispetto alle operazioni che possono compiersi nel sistema. Queste tipologie di *blockchain* sono utilizzate nei casi in cui è necessario mantenere il governo sulla registrazione delle transazioni, ma è possibile, e desiderabile, rendere pubblica la consultazione della *blockchain*. Si pensi, ad esempio, a tutti i registri pubblici distribuiti, in cui più Amministrazioni pubbliche partecipano nell'inserire (o validare) informazioni che per loro natura sono però destinate alla pubblicità²⁶⁴.

Infine vi sono le *blockchain* private, c.d. *permissioned*, dove le autorizzazioni di scrittura e di lettura vengono gestite da uno o più soggetti selezionati. Si tratta, sostanzialmente, di una *blockchain* chiusa, in cui la partecipazione al *network* è autorizzata solo a determinati soggetti e di conseguenza non è accessibile pubblicamente²⁶⁵. Il vantaggio che offre una *blockchain* privata consiste nella possibilità di ripristinare le transazioni, modificare i saldi, etc. Essa si presta ad essere utilizzata sia da privati che da aziende, per gestire transazioni ricorrenti tra loro²⁶⁶.

²⁶⁴ SARZANA S. IPPOLITO e M. NICOTRA, *o.c.*, p. 22.

²⁶⁵ *Ibidem*.

²⁶⁶ Per quanto concerne gli elementi distintivi di una blockchain private, essi sono: **«infrastruttura**. Le *blockchain* private devono essere attestate su reti a loro volta private, la cui sicurezza è gestita dai partecipanti alla blockchain in modo da poter così garantire il meccanismo di fiducia, tale da non consentire a soggetti estranei al network di parteciparvi, pena il venir meno dell'affidabilità di quanto registrato sulla blockchain; **ecosistema**. Per ecosistema si intende la necessità che i partecipanti ad una blockchain privata condividano, per quanto attiene alla partecipazione al network, gli stessi valori, obiettivi e regole; **applicazioni**. La componente applicativa delle blockchain private deve seguire le logiche tecnologiche e di *governance* che sono definite dagli attori del network; **governance**. La *governance* costituisce l'insieme di regole condivise da tutti gli attori, definite sulla base degli obiettivi del progetto e dei risultati attesi. Tramite la possibilità di modulare i meccanismi di consenso e di creare smart contract che eseguono in maniera automatica determinate operazioni la *governance* può essere direttamente disciplinata nel codice *software* che assume così una funzione “regolatoria”» SARZANA S. IPPOLITO e M. NICOTRA, *o.c.*, p. 25.

Nel nostro ordinamento, relativamente alla disciplina applicabile, il legislatore nel c.d. decreto Semplificazioni (decreto-legge 14 dicembre 2018, n. 135), ha adottato «un approccio *technology neutral*, non introducendo discriminazioni tra *blockchain permissioned* e *permissionless*. Tale scelta di politica legislativa è quella normalmente adottata e raccomandata dall'Unione Europea ed è quella meglio in grado di assicurare flessibilità e possibilità di adattamento alle evoluzioni sia tecnologiche che di modelli di business»²⁶⁷.

Nel 2014, poi, è stato lanciato il progetto *Ethereum*²⁶⁸, realizzato nel 2015. La *blockchain* di *Ethereum*, la cui moneta di riferimento è *Ether*, è stata progettata per essere una sorta di sistema operativo distribuito, ma con funzioni aumentate rispetto alle funzionalità cui è dotata la *Blockchain Bitcoin*. *Ethereum* presenta sempre la struttura di un *network peer-to-peer*, con un codice sorgente *open* e libero, ha una sua criptovaluta ed un meccanismo di *proof of work* per validare le transazioni, tuttavia essa aggiorna il proprio stato ogni dodici secondi, rispetto ai dieci minuti di *Bitcoin*, ed è dotata di una *Ethereum Virtual Machine* (EVM) che elabora i programmi *software* che possono essere attestati nella *blockchain*, realizzati con un apposito linguaggio di programmazione, *solidity*, rendendo molto più semplice la creazione di *smart contract* sul *network* da parte degli sviluppatori²⁶⁹. Dunque, l'innovazione di *Ethereum* è data dalla creazione e dalla pubblicazione del meccanismo *peer to peer*²⁷⁰ di contratti intelligenti, c.d. *smart contracts*, generati secondo il linguaggio di programmazione Turing-equivalente. Infatti, sebbene *Ethereum* sia un sistema derivato da *Bitcoin*, esso è stato progettato anche per la scrittura degli *smart contracts*, dal momento che consente di definire lo scambio ed il trasferimento di valori anche diversi dalla criptovaluta. In altre parole questo nuovo registro distribuito, oltre a permettere lo scambio di moneta virtuale,

²⁶⁷ cfr. il documento redatto dall' ASSOCIAZIONE TRUSTED SMART CONTRACT, *Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività. Risposta al documento di discussione consob*, in https://www.consob.it/documents/46180/46181/ICOs_rapp_fin_20200102.pdf/70466207-edb2-4b0f-ac35-dd8449a4baf1

²⁶⁸ Il software è stato sviluppato da VITALIK BUTERIN, *Ethereum White Paper. A next generation smart contract & decentralized application platform*, in https://blockchainlab.com/pdf/Ethereum_white_paper-a_next_generation_smart_contract_and_decentralized_application_platform-vitalik-buterin.pdf, con il contributo di GAVIN WOOD, *Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger*, in <https://gavwood.com/paper.pdf>. La differenza con Bitcoin è che l'attività di Ethereum è quella di implementare gli *smart contracts*.

²⁶⁹ SARZANA S. IPPOLITO e M. NICOTRA, *o.c.*, p. 16.

²⁷⁰ Il meccanismo *peer-to-peer*, prevede che ciascuno svolge un ruolo contemporaneamente attivo per la creazione e validazione delle transazioni e passivo per la conservazione della memoria delle stesse.

permette, altresì, che siano registrati domini, *app* per sistemi elettorali, *crowdfunding*, quindi, che siano effettuate transazioni *peer to peer* anche con beni diversi dalla moneta²⁷¹. Quindi *Ethereum* non si configura esclusivamente come una rete finalizzata allo scambio di moneta è altresì un *network* su cui girano dei contratti specifici. Ed ancora la sua peculiarità è data dalla capacità di “notarizzare lo stato di una macchina virtuale”: la rete fotografa lo stato nel tempo sulla DLT di Ethereum. In tal senso è possibile sempre risalire e controllare la corretta esecuzione del contratto fra le parti.

Ecco perchè i grandi *player* mondiali hanno creato nei loro servizi *cloud* la possibilità di utilizzare la “*Blockchain as a Service*”, consentendo così agli utenti di attivare direttamente sulle piattaforme la tecnologia *blockchain* per utilizzarla nell’ambito della loro organizzazione²⁷².

Ciò posto, mentre il meccanismo di funzionamento di una *blockchain* o di *ethereum* consentono, in un modo trasparente, decentralizzato, immutabile, basato sulla fiducia oggettiva degli utenti, la registrazione in ambito virtuale di un elenco di transazioni, lo *smart contract* le conclude o le esegue.

²⁷¹ M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 4 ss.

²⁷² Si veda il caso Amazon in <https://aws.amazon.com/it/blockchain> e il caso IBM, in <https://www.ibm.com/it-it/blockchain/platform>.

4. SULLA NATURA GIURIDICA DEGLI *SMART CONTRACTS*: CONTRATTI INTELLIGENTI O MERI ATTI DI ESECUZIONE? PROBLEMI GIURIDICI CONNESSI.

Alla luce della immane evoluzione di questo nuovo fenomeno tecnologico e del suo forte impatto sulla realtà sociale, il compito del giurista è quello di conoscerlo, esaminarne le caratteristiche essenziali e verificare se lo stesso possa essere ricondotto a categorie giuridiche già esistenti nell'ordinamento giuridico²⁷³.

Per cercare di individuare la natura giuridica degli *smart contracts* o contratti intelligenti, bisogna necessariamente partire dal presupposto che essi sono definiti come protocolli informatici, ovvero degli algoritmi che facilitano, verificano o eseguono un accordo intercorso tra le parti, in modo automatico ed in via del tutto indipendente dall'intervento umano nel momento in cui si realizzano le condizioni predefinite nel protocollo medesimo, ossia nella *blockchain*.

Di conseguenza, l'interrogativo dal quale prende le mosse la presente ricerca è: essi sono contratti o, più propriamente, atti di esecuzione di un contratto? In altre parole, la volontà contrattuale si esprime negli *smart contracts* o con gli *smart contracts* viene eseguita una volontà che è stata altrove dichiarata?

Una prima indagine²⁷⁴ ha cercato di individuare in uno *smart contract* gli elementi costitutivi di un contratto, al fine di verificare se, appunto, il contratto definito come intelligente sia un vero e proprio accordo. Pertanto, si è proceduto a verificare se uno *smart contract* potesse contenere tutti gli elementi di cui all'art. 1325 c.c.²⁷⁵.

Quanto al raggiungimento dell'accordo, esso potrebbe realizzarsi mediante l'avvio del programma informativo ossia mediante la lettura delle istruzioni caricate dalle parti e la loro memorizzazione all'interno del sistema²⁷⁶. L'accordo tra le parti sarà raggiunto allorquando le parti caricheranno la loro volontà in un *software* che contiene uno *smart contract*. In tal senso esse trasmettono quella che è la loro intenzione di raggiungere un

²⁷³ G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, cit., p. 443.

²⁷⁴ G. SALITO, *Smart contract*, cit., p. 394.

²⁷⁵ M. MANENTE, L. 12/2019 – Smart Contract e tecnologie basate su registri distribuiti – Prime note, in <https://www.notariato.it/sites/default/files/S-1-2019-DI.pdf>, 2019, p. 5 ss.; G. SALITO, *Smart contract*, cit., p. 394.

²⁷⁶ M. MANENTE, L. 12/2019 – Smart Contract e tecnologie basate su registri distribuiti – Prime note, in <https://www.notariato.it/sites/default/files/S-1-2019-DI.pdf>, 2019, p. 1 ss.;

accordo, presupposto questo, imprescindibile per poi poter dare avvio all'autoesecuzione²⁷⁷. Autorevole dottrina²⁷⁸, tuttavia, ha già studiato il fenomeno dell'automazione nel perfezionamento e nell'esecuzione dell'accordo. L'attribuzione ai robot della gestione dell'intero rapporto contrattuale nonché dell'esecuzione delle prestazioni è semplicemente il risultato di un progresso tecnologico, che implementa il dibattito dottrinale sull'automazione contrattuale. In realtà nei contratti di distribuzione automatica, l'operazione economica automatizzata è comunque in ogni caso il risultato di un accordo tra le parti: i beni e i servizi sono offerti attraverso macchinari che esibiscono la merce con l'indicazione del prezzo, i consumatori e gli utenti provvedono al pagamento del prezzo e la macchina eroga il prodotto²⁷⁹. Questo tipo di operazione è stata, in un primo momento, qualificata come un'offerta al pubblico²⁸⁰ ai sensi dell'art. 1336 c.c. poiché il distributore emette una proposta contrattuale dal contenuto chiaro e completo contenente tutti gli elementi essenziali alla conclusione di un contratto e la diffonde sul mercato. Il contratto si conclude, quindi, nel momento in cui l'utente effettua il pagamento del prezzo dimostrando la sua volontà inequivocabile di accettare l'offerta. Successivamente la macchina eroga il prodotto.

Tuttavia è stato obiettato che tale ricostruzione appare difficile ed artificiosa, perché nella fase di conclusione del contratto non vi è lo scambio di dichiarazioni verbali: le parti

²⁷⁷ D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., p. 384; F. SCUTIERO, *'Smart contract' e sistema di diritto, un connubio tutto da definire*, cit., p.127; M. CHIERICI, *Gli smart contract: profili giuridici con una struttura informatica*, cit.

²⁷⁸ Il tema dell'automazione contrattuale è stato analizzato già a partire dagli inizi del XX secolo parlando, al riguardo, del c.d. «negozio automatico», si v. A. CICU, *Gli automi del diritto privato*, in *Il Filangieri* 1901, 561 ss.; A. SCIALOJA, *L'offerta a persona indeterminata ed il contratto concluso mediante automatico*, Città di Castello, Lapi, 1902, p. 151 ss.

²⁷⁹ D. DI SABATO, *Autonomia negoziale e distributed ledger technology*, cit., p. 347; C. MIRAGLIA e V. ORSINI, *Gli smart contract tra falsi miti e teoria generale*, cit., p. 134.

²⁸⁰ Sull'offerta al pubblico si v., A. CICU *L'offerta al pubblico*, II, Sassari, 1902-1903; G.B. FERRI, *Autonomia privata e promesse unilaterali*, in *Banca borsa*, 1960, I, p. 485; G. BENEDETTI, *Il diritto comune dei contratti e degli atti unilaterali tra vivi a contenuto patrimoniale*, Milano, 1991; A. DI MAJO, *Offerta al pubblico (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XXIX, Milano, 1979; A. FORCHIELLI, *Offerta al pubblico*, in *Noviss. dig. it.*, XI, Torino, 1965; G. GIAMPICCOLO, *La dichiarazione recettizia*, Milano, 1959; F. MESSINEO, *Contratto (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, IX, Milano, 1961; G. OSTI, *Contratto*, in *Noviss. dig. it.*, IV, Torino, 1959; A. RAVAZZONI, *La formazione del contratto*, I, *Le fasi del procedimento*, Milano, 1966; D. RUBINO, *La compravendita*, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu e Messineo, XXIII, Milano, 1971; R. SACCO, *I costituenti del contratto*, in ID e G. DE NOVA, *Il contratto*, I, in *Tratt. Sacco*, Torino, 1993; R. SCOGNAMIGLIO, *Dei contratti in generale*, in *Comm. c.c. Scialoja-Branca, sub artt. 1321-1352*, Bologna-Roma, 1970, p. 191.

restano in silenzio ed assumono un comportamento che rappresenterebbe un veicolo per manifestare l'equivalente volontà di una dichiarazione verbale²⁸¹. Quindi nel caso di un contratto concluso con un distributore automatico non apparirebbe corretto considerare la costituzione del rapporto su dichiarazioni tacite di consenso, dal momento che in ambito civilistico il silenzio non ha alcun valore²⁸². In effetti affinché il silenzio possa perfezionare un accordo «occorre innanzitutto verificare se un comportamento meramente omissivo possa costituire uno strumento in grado di esprimere volontà di accettazione della proposta contrattuale e, poi, individuare quali sono le situazioni concomitanti capaci di fare assumere al silenzio stesso il significato di accettazione. In particolare, è necessario accertare se il comportamento “equivoco” tenuto dall’oblato o la violazione, da parte di quest’ultimo, del preteso onere o dovere di parlare comporti non conseguenze risarcitorie, ma la conclusione di un contratto»²⁸³. La conclusione del contratto si verificherebbe in circostanze nelle quali entrambe le parti rimangono in

²⁸¹ In via generale sul tema si v. *ex multis*, C.M. BIANCA, *La vendita e la permuta*, in *Tratt. Vassalli*, VII, 1, Torino, p. 156 ss.; V. ROPPO, *Il contratto*, Milano, 2001, p. 110 ss.; A. RAVAZZONI, *La formazione del contratto*, Milano, 1966, p. 279; P. SCHLESINGER, *Dichiarazione (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, XII, Milano, 1964, p. 384; V. SCALISI, *Manifestazione in senso stretto*, in *Enc. dir.*, XXV, Milano, 1975, p. 490; G. BONFANTE, *Il contratto di vendita*, in *Contratti commerciali*, a cura di Cottino, in *Tratt. Galgano*, XII, Padova, 1991, p. 40 ss.; C. GRANELLI, *La formazione*, in *Trattato del contratto*, diretto da Roppo, I, Milano, 2006, p. 233 ss.; A. DI MAIO, *Offerta al pubblico (dir. priv.)*, cit., p.1; F. CARRESI, *Il contratto*, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu e Messineo, XXI, 2, Milano, 1987; G. CARRARA, *Contributo allo studio della formazione dei contratti*, Milano, 1915; U. NATOLI, *I contratti reali*, Milano, 1975; G. OSTI, *Contratto*, in *Noviss. dig. it.*, IV, Torino, 1959, p. 353 ss.

²⁸² La dottrina più autorevole sostiene che il silenzio è sinonimo di inerzia alla quale non possono essere attribuiti effetti ai fini della conclusione di un contratto cfr. C.M. BIANCA, *Diritto civile*, 3, cit., p. 211. Ma sul silenzio si v. A. LA TORRE, *Silenzio (dir. civ.)*, in *Enc. giur.*, XLII, 1990, *passim*; R. SACCO, *Silenzio*, in *Dig. disc. priv.*, Sez. civ., Agg., 2012, p. 965; S. RODOTÀ, *Le fonti di integrazione del contratto*, Milano, 2004, p. 298; F. ROSSI, *Silenzio e contratto. Silenzio dell’oblato e costituzione del rapporto contrattuale*, Torino, 2001, p. 59; C.M. BIANCA, *Acontrattualità dei contratti di massa*, in *Vita not.*, 2001, p. 1120; G. BENEDETTI, *Parola scritta e parola telematica nella conclusione dei contratti*, in AA. VV., *Scrittura e diritto*, Milano, 2000, p. 75. Tuttavia sul punto è stata richiamata una sentenza della Suprema Corte di Cassazione che, riconoscendo il principio di libertà delle forme, ha precisato che l'accordo di risoluzione di un contratto non debba risultare necessariamente da un consenso esplicito ma può anche derivare da comportamenti univoci posti in essere successivamente alla conclusione del contratto e contrari alla volontà di mantenerlo in vita, Cass., 2 marzo 2012, n. 3245, in *Giust. civ.*, 2012, p. 2043 ss richiamata da F. SCUTIERO, *‘Smart contract’ e sistema di diritto, un connubio tutto da definire*, cit., p.127.

²⁸³ F. ROSSI, *A proposito del silenzio «equivoco» dell’oblato*, in *Scritti in onore di Vito Rizzo. Persona, mercato, contratto e rapporti di consumo*, II, a cura di E. Caterini; L. Di Nella; A. Flamini; L. Mezzasoma e S. Polidori, Napoli, 2017, pp. 1969-1980.

silenzio, sì che è apparso difficile ed artificioso ricostruire la conclusione del contratto nei termini individuati dall'art. 1326 c.c. di scambio tra proposta ed accettazione²⁸⁴.

C'è chi, poi, ha sostenuto²⁸⁵ che l'ordinamento semplifica il meccanismo di conclusione dell'accordo e fa scaturire l'effetto conclusivo dell'accordo da determinate circostanze di fatto e dall'inerzia delle parti nell'emettere una dichiarazione contraria; di conseguenza il contratto gestito e concluso da robot sorgerebbe e si svolgerebbe in assenza di manifestazioni di volontà dei contraenti; meccanismo, questo, che può essere validamente ricondotto all'art. 1327 c.c. In tale fattispecie, infatti, chi riceve la proposta contrattuale dà inizio silenziosamente all'esecuzione del contratto²⁸⁶ senza manifestare una volontà.

A tal proposito, la dottrina più autorevole ha affermato che l'accordo sussiste anche in caso di automazione dello scambio²⁸⁷: l'art. 1321 c.c. non richiede esplicitamente un dialogo, una trattativa o un'espressione linguistica²⁸⁸ per la formazione di un accordo, né questi sono richiesti nelle ipotesi tipiche di cui agli art. 1327 c.c. e 1333 c.c., dal momento che «il dialogo linguistico è sostituito dalla *realtà* di due atti: l'esposizione e la preferenza»²⁸⁹; dunque, ciò che rileva è l'obiettivo significato negoziale del comportamento dei soggetti²⁹⁰. Dunque, con l'avvento delle nuove tecnologie, sebbene l'elemento volontaristico dell'accordo possa apparire indebolito perché si realizza attraverso «nuove regole», il vincolo contrattuale comunque sorge tra le parti²⁹¹. Nella

²⁸⁴ D. DI SABATO, *Autonomia negoziale e distributed ledger technology*, cit., p. 348.

²⁸⁵ F. SCUTIERO, *'Smart contract' e sistema di diritto, un connubio tutto da definire*, cit., p. 128.

²⁸⁶ Sub. art. 1327 c.c., G. BENEDETTI, *Dal contratto al negozio unilaterale*, Milano, 1969; C.M. BIANCA, *Diritto civile*, 3, cit. p. 245; L. CAMPAGNA, *I "negozi di attuazione" e la manifestazione dell'intento negoziale*, Milano, 1958; A. FORCHINO, *Conclusione del contratto mediante inizio dell'esecuzione*, in *Contratti*, I, 2003, p. 7-12; R. SCOGNAMIGLIO, *Dei contratti in generale*, cit., p. 115.

²⁸⁷ A. CICU, *Gli automi del diritto privato*, cit., p. 562, affermava che «l'automa [...] è un meccanismo per cui si effettua l'esecuzione di una prestazione, mediante un atto da porre in essere da colui che desidera la prestazione [...]. Osservando più da vicino, vi si riscontrerà un fatto giuridico, un fatto cioè da cui ha origine il diritto ad una trasmissione o ad un godimento; nell'atto di chi passa ad eseguire il getto richiesto si riconoscerà facilmente la direzione della volontà ad ottenere quell'effetto, e poiché questa volontà privata viene a manifesta espressione, si può in conclusione affermare che coll'uso dell'automa si dà vita ad un negozio giuridico».

²⁸⁸ G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, cit., p. 1.

²⁸⁹ G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, cit., p. 7.

²⁹⁰ C.M. BIANCA, *Diritto civile*, 3, *Il contratto*, cit., p. 43.

²⁹¹ G. OPPO, *Disumanizzazione del contratto?*, cit., p. 3 ss, secondo l'A. sostiene la necessità di distinguere l'accordo dal contratto in quanto solo quest'ultimo esprime una fonte di vincolo giuridico.

contrattazione automatizzata si assiste ad una progressiva riduzione della dimensione dialogica degli scambi durante la fase di formazione dell'accordo, attesa la sovrapposizione del fatto al dialogo; tuttavia l'intento negoziale potrà validamente desumersi dal complessivo comportamento del soggetto, calato in quel determinato contesto, che esprimerà validamente il significato del suo consenso. Si pensi alle disposizioni di cui agli art. 1341 c.c. e 1342 c.c. nonché alla disciplina consumeristica di cui al d.lgs. n. 206 del 2005. In queste tipologie di contratti l'accordo è standardizzato e non vi è alcun dialogo tra le parti. In virtù di tale ricostruzione si potrà desumere l'intento negoziale della parte seppur non manifestato, dal momento che ciò che rileva è il suo complessivo comportamento manifestato in un determinato contesto, che esprime il suo consenso²⁹².

Ebbene, il contratto concluso attraverso automatismi presenta certamente delle peculiarità attese la «scheletricità dello schema che impedisce di applicare ad esso i principi elaborati per gli schemi contrattuali più complicati e segmentati»²⁹³; l'automazione involge non solo la fase conclusiva ma anche la fase esecutiva sì che si assiste ad una mancanza di un intervallo tra l'emissione della volontà di concludere il contratto, la conclusione del contratto e l'esecuzione dello stesso²⁹⁴.

Più complessa è apparsa, poi, l'individuazione della causa²⁹⁵ di un contratto intelligente.

In effetti al fine di individuare correttamente la causa di uno *smart contract* appare necessaria una riflessione (sebbene non sia questa la sede di un'analisi sulla causa del contratto). Quando si prova ad individuare la causa di un contratto la stessa non può prescindere dalla individuazione della funzione che ad essa viene attribuita

²⁹² F. SCUTIERO, *'Smart contract' e sistema di diritto, un connubio tutto da definire*, cit., p.128.

²⁹³ D. DI SABATO, *Autonomia negoziale e distributed ledger technology*, cit., p. 350.

²⁹⁴ D. DI SABATO, *o.c.*, p. 351; EAD, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., p. 393.

²⁹⁵ Sul concetto di causa si v., *ex multis*, A. CATAUDELLA, *Sul contenuto del contratto*, rist., (1963), Milano, 1974, p. 319 ss.; Id., *I contratti. Parte generale*, 3^a ed., Torino, 2009, p. 175; G. PALERMO, *Funzione illecita e autonomia privata*, Milano, 1970, p. 85 ss.; A. di Majo, *Obbligazioni e contratti*, Roma, 1978, p. 209; F. SANTORO-PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, rist. della 9^a ed., (1966), Napoli, 1989, p. 172 ss.; U. BRECCIA, *Causa*, in Aa.Vv., *Il contratto, in generale*, a cura di G. Alpa, U. Breccia e A. Liserre, in *Tratt. Bessone*, XIII, 3, Torino, 1999, pp. 43 ss. e 63 ss.; P. PERLINGIERI e P. FEMIA, *Nozioni introduttive e principi fondamentali del diritto civile*, 2^a ed., Napoli, 2004, p. 101; D. CARUSI, *La disciplina della causa*, in Aa.Vv., *I contratti in generale*, I, a cura di E. Gabrielli, 2^a ed., in *Trattato dei contratti* Rescigno e Gabrielli, Torino, 2006, p. 592; R. ROLLI, *Causa in astratto e causa in concreto*, Padova, 2008, p. 75 ss.

dall'ordinamento giuridico. Per comprendere quindi la funzione di un contratto è necessario identificare una serie di fattori, quali la connessione del contratto con la circolazione dei beni, la protezione che deve essere offerta ai contraenti rispetto agli scopi perseguiti dai contraenti con quel determinato contratto e la conformità del regolamento contrattuale con i principi che sono alla base dell'ordinamento²⁹⁶. Di conseguenza al fine di esaminare la fattispecie sia sotto il profilo della struttura che della funzione, il giurista dovrà individuare nella causa quel *quid* che «illumina» il contratto nella sua dimensione di valore ovvero il regolamento degli interessi, in virtù del principio di causalità negoziale dettato dalla legge in sede contrattuale²⁹⁷. In altri termini, il giurista per comprendere la causa di un determinato contratto dovrà analizzare gli effetti giuridici che quel determinato contratto produce alla luce non solo dei concreti interessi che l'operazione economica in sé considerata è diretta a realizzare ma anche gli effetti legali che derivano

²⁹⁶ A. FEDERICO, *La causa del contratto tra «regole» e «principi»*, in *Il contratto*, a cura di Id. e G. Perlingieri, Napoli, 2019, p. 257.

²⁹⁷ Come è noto (e senza pretesa di esaustività dal momento che non è questa la sede della ricostruzione dell'istituto della causa), l'identificazione della definizione di causa è stata oggetto di una pluralità di ricostruzioni attesi i diversi modi di intendere l'autonomia negoziale rispetto al sistema ordinamentale. Sotto il vigore del codice del 1865, la dottrina considerando il contratto esclusivamente come fonte del rapporto obbligatorio, individuava la causa nello scopo che induceva il soggetto alla conclusione del contratto, pertanto si prediligeva un'analisi in una dimensione soggettiva; con l'entrata in vigore del codice del 1942, abbandonata la concezione soggettiva, si svilupparono le c.dd. concezioni oggettive della causa: quest'ultima venne identificata nella funzione ovvero nella ragione economica giuridica del negozio. In un primo momento essa consisteva nella «funzione economico-sociale» (cfr. E. BETTI, *Teoria generale del negozio giuridico*, in *Tratt. dir. civ.* Vassalli, Torino, 1960, XV, 2, p. 172; F. SANTORO-PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, Napoli, 1989, p.128), ma dal momento che tale ricostruzione assimilava la causa nel tipo contrattuale, essa è stata identificata nella «funzione economico-individuale» (cfr. G.B. FERRI, *Causa e tipo nella teoria del negozio giuridico*, Milano, 1966, p. 355) che rappresenta l'interesse in concreto perseguito e regolato dalle parti nel contratto. Da qui la dottrina ha individuato il concetto di causa in concreto, intesa come l'interesse perseguito e regolato dai contraenti, in opposizione alla causa astratta, rappresentata dal tipo contrattuale ossia dalla funzione economico sociale. La causa in concreto, oggi, rappresenta uno strumento imprescindibile per la concreta operatività dei principi costituzionali nella disciplina dei contratti (cfr. O. CLARIZIA, *Valutazione della causa in concreto e superamento del tipo legale*, in G. PERLINGIERI e G. CARAPEZZA FIGLIA (a cura di), *L'interpretazione secondo Costituzione nella giurisprudenza. Crestomazia di decisioni giuridiche*, II, *Diritti reali. Obbligazioni. Autonomia negoziale. Responsabilità civile*, Napoli, 2012, p. 411 ss.), pertanto, in una dimensione di superamento della tecnica della sussunzione, la causa può consistere anche nella sintesi degli effetti essenziali e diretti (S. PUGLIATTI, *Precisazioni in tema di causa del negozio giuridico*, in *Diritto civile. Saggi*, Milano, 1951, p. 75 ss.), dove per *sintesi* deve intendersi la relativizzazione degli effetti in riferimento al negozio concreto e per *essenziali* si indicano quegli effetti che manifestano gli interessi in concreto che l'operazione economica è diretta a realizzare, cfr. P. PERLINGIERI e A. FEDERICO, *Causa*, in *Istituzioni di diritto civile*, 7ª ed. riv. agg., Napoli, 2021, p. 250.

da quel contratto, dal momento che la qualificazione di un contratto non deriva esclusivamente dagli elementi indicati dalle parti ma anche da quegli elementi posti da fonti diverse che comunque partecipano alla costituzione del regolamento contrattuale. L'attenzione del giurista dovrà ricadere, pertanto, da un lato sulla nozione soggettiva, astratta e tipizzata e dall'altro lato sulla concreta e attenta peculiarità dello specifico atto di autonomia: una valutazione del contratto sia dal punto di vista dei contraenti che dal punto di vista dell'ordinamento²⁹⁸. Orbene, quando si discorre di scambi realizzati mediante l'impiego delle nuove tecnologie, è stato sostenuto²⁹⁹ che la peculiarità della modalità di conclusione di tali contratti renderebbe alquanto complessa l'emersione della concreta ragione dell'affare dal momento che l'esecuzione del contratto è depurata dai concreti interessi delle parti poiché i regolamenti contrattuali sono tradotti in programmi informatici. Tuttavia, però, partendo dalle riflessioni sopra effettuate pare possibile desumere la causa di uno *smart contract* «dal complesso delle situazioni individuate proprio nel programma informatico, con (tutte) le prevedibili difficoltà legate alla possibilità di ricostruire in modo corretto la volontà delle parti dal solo momento attuativo»: la causa, quindi, potrà essere validamente indentificata nell'operazione economica di volta in volta realizzata dalle parti³⁰⁰; operando in tal senso, dunque, la causa di uno *smart contract* e quindi l'interesse in concreto potrà essere individuato analizzando sia la fase della formazione del contratto ovvero nel momento in cui le parti traducono nel codice informatico quella che è la loro volontà, sia l'intera e complessa operazione economica che esse intendono porre in essere.

Quanto invece all'individuazione dell'oggetto di uno *smart contract*, non sono stati riscontrati particolari problemi in relazione alla sua individuazione³⁰¹. In via generale,

²⁹⁸ A. FEDERICO, *La causa del contratto tra «regole» e «principi»*, cit., p. 271.

²⁹⁹ A. FEDERICO, *L'uso giurisprudenziale della causa concreta*, in AA.VV., *La giurisprudenza del foro napoletano e gli orientamenti nazionali ed europei in tema di obbligazione e contratti*, Napoli, 2015, p. 25 ss.

³⁰⁰ G. SALITO, *Smart contract*, cit., p. 395.

³⁰¹ Sull'oggetto del contratto si v. *ex multis*, R. SACCO, *Determinatezza dell'oggetto del contratto*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, Torino, 2010, p. X; C.A. CANNATA, *Oggetto del contratto*, in *Enc. dir.*, XXIX, Milano, 1979, p. 827 ss; A. CATAUDELLA *Sul contenuto del contratto*, Milano, 1966, passim; F. CRISCUOLO, *Arbitraggio e determinazione dell'oggetto del contratto*, Napoli, 1995, p. 200; M. D'AMBROSIO, *Arbitraggio e determinazione algoritmica dell'oggetto*, Napoli, 2020, p. 10 ss.; E. GABRIELLI, *Il contenuto e l'oggetto*, in *I contratti in generale*, 2, a cura di Id., in *Tratt. Rescigno e Gabrielli*, Torino, 2006; V. ZENO-ZENCOVICH, *Il contenuto del contratto*, in *I contratti in generale*, G. ALPA e M. BESSONE (a cura di), in *Giur. sist. civ. comm.* Bigiavi, Torino, 1991, p. 728.

anche la nozione di oggetto del contratto è stata sottoposta a vari tentativi ricostruttivi sia da parte della dottrina che della giurisprudenza dal momento che il *corpus* normativo da un lato individua l'oggetto del contratto con l'oggetto della prestazione e dall'altro lato come contenuto funzionale del contratto, fino a giungere ad una perfetta sovrapposizione della nozione di oggetto con quello di causa³⁰². Invero l'oggetto del contratto metterebbe in collegamento il negozio con la situazione di fatto ovvero con la realtà materiale da cui nasce l'atto giuridico; di conseguenza l'individuazione dell'oggetto del contratto andrebbe ricercata alla base del dato positivo e dei concreti riferimenti offerti dal sistema. Pertanto, atteso che il contenuto di un contratto è stato individuato nell'*id* su cui cade e si forma il consenso, nel testo del contratto, nel complesso delle disposizioni o dei precetti che emergono dal testo voluto dalle parti³⁰³, in uno *smart contract* esso potrebbe validamente consistere nel programma informatico che contiene l'insieme delle prestazioni predefinite e contestualmente regolate talora dall'algoritmo *if this than that* talaltra dall'oracolo esterno dell'*Internet of thing*. Da ciò si deduce che il contenuto di un contratto intelligente sebbene appaia come molto vario³⁰⁴, esso è sempre predeterminato dalla volontà delle parti. Esso

³⁰² F. CRISCUOLO, *L'oggetto del contratto*, in *Il contratto*, a cura di A. Federico e G. Perlingieri, Napoli, 2019, p. 300. Secondo autorevole dottrina, aderendo ad una concezione materialista, l'oggetto del contratto può identificarsi nel bene inteso come «materia di trasferimento, di godimento e simile», in tal senso si v. F. MESSINEO, *Contratto*, in *Enc. dir.*, X, Milano, 1962, p. 386; In virtù di tale orientamento i beni materiali ovvero l'oggetto delle situazioni giuridiche divengono l'oggetto del contratto, conformemente, M. ALLARA, *La teoria generale del contratto*, Torino, 1955, p.63; ; A. TRABUCCHI, *Istituzioni di diritto civile*, 49^a ed., Padova, 2019, p. 183 ss.; F. GALGANO, *Il negozio giuridico*, *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu e Messineo, Milano, 1988, p. 103 ss.; G.B. FERRI, *Il negozio giuridico*, Padova, 2001, p. 152 ss.; ID., *Capacità e oggetto nel negozio giuridico*, in *Quadrimestre*, 1989, p. 11 ss. In una dimensione opposta, l'oggetto del negozio sarebbe da individuarsi nell'obbligazione ossia nella prestazione che un soggetto assume nei confronti di un altro soggetto, cfr. G. GIORGI, *Teoria delle obbligazioni nel diritto moderno italiano. III*. Torino, 1930, rist. 7^a ed., p. 379 ss.; G. PACCHIONI, *Dei contratti in generale*, III, *Dei contratti in generale*, Padova, 1936, p. 70. Tuttavia al fine di superare la teoria delle obbligazioni e attribuire una propria autonomia all'oggetto del contratto, è stato sostenuto che l'oggetto designerebbe «l'insieme dei fatti, delle modifiche materiali e degli effetti giuridici che costituiscono il programma contrattuale, o in altri termini, l'insieme dei risultati finali che il contratto tende a realizzare, quindi i risultati programmati», in questa direzione, G. PACCHIONI, *Dei contratti in generale*, cit., 73, ma accostare l'oggetto del contratto agli interessi, comporta la sovrapposizione dell'oggetto con l'accordo, sì che la tesi maggioritaria ritiene che l'oggetto del negozio s'identificherebbe con il meccanismo che attrae la realtà materiale all'interno dell'atto, in forza del quale il termine esterno, il bene nella sua moderna accezione ex art. 810 c.c. s'inserisce nel contenuto negoziale, si v. F. Criscuolo, F. CRISCUOLO, *L'oggetto del contratto*, cit., p. 305.

³⁰³ A. CATAUDELLA, *Sul contenuto del contratto*, cit., p. 18;

³⁰⁴ Cfr. G. SALITO, *Smart contract*, cit., p. 395.

consiste sempre nell'insieme dei precetti su cui si forma la volontà dei contraenti, anche se tali prestazioni sono governate dalla logica del *if this than that*, necessaria per garantire l'automatica esecuzione: le infinite e/o molteplici variabili sono sempre di variabili concretamente programmate dalle parti.

Per quanto concerne invece la forma, quest'ultima è stata espressamente regolamentata dal Legislatore. Difatti all'art. 8 *ter* del richiamato decreto semplificazioni si legge che gli *smart contracts* «soddisfano requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia Digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto». Attuazione che, ad oggi, non è stata ancora disposta dall' AgID. Ciò posto, individuati in uno *smart contract* i richiesti elementi essenziali per integrare una valida fattispecie contrattuale, l'attenzione è poi stata rivolta sulla successiva disciplina dettata dal legislatore in tema di *smart contract*. Pertanto, sebbene l'art. 8 *ter* del d.l. n. 135 del 2018 statuisca che lo *smart contract* esegua gli effetti negoziali predefiniti dalle parti, tale formula non escluderebbe *a priori* la sua natura negoziale, dal momento che sembrerebbe diretta a chiarire semplicemente la finalità dello strumento *smart contract*: quest'ultimo presentando tutti gli elementi essenziali di un contratto, potrebbe validamente tradursi tanto in contratto tanto in programma che esegue le prestazioni in esso contenute³⁰⁵.

Ed ancora sempre nel tentativo di può qualificare uno *smart contract* come contratto, c'è chi³⁰⁶, partendo semplicemente dalla sua definizione in termini non giuridici, ha sviluppato il seguente orientamento. Le previsioni contrattuali fatte dalle parti in relazione ad un determinato accordo vengono tradotte in un codice informaticamente eseguibile e inserite in un registro logico, per cui al verificarsi di una certa condizione, matematicamente accertabile, si produce l'evento digitalmente collegato. L'impulso che determina l'esecuzione delle istruzioni registrate nello *smart contract* può dipendere sia da elementi interni allo stesso, allorquando si tratti di eventi già compresi nel codice, si pensi allo spirare di un termine, sia da elementi esterni: gli oracoli. Questi ultimi costituiscono il

³⁰⁵ G. SALITO, *o.u.l.c.*, p. 400.

³⁰⁶ L. PAROLA, M. MERATI e G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., p. 684 ss.

collegamento tra la catena di nodi ed il mondo esterno e permettono la verifica del soddisfacimento delle condizioni esterne, si pensi ad esempio ad un tasso di interesse, ad un sensore che trasmette i dati atmosferici, il GPS. L'oracolo, dunque, considerato come una fonte di dati certificata ed affidabile, è un mero supporto per l'esecuzione dello *smart contract*, dal momento che trasmette alla catena di nodi le informazioni relative al mondo reale che afferiscono a circostanze comunque già dedotte nel codice e, quindi, presupposti per l'esecuzione. Di conseguenza, la tecnologia *blockchain* permetterebbe solo l'esecuzione automatica dei termini e delle condizioni già predeterminati dalle parti al momento dell'accordo, che sono contenute nel codice.

Dunque, analizzando lo schema sul quale è costruito uno *smart contract* è stato dedotto che esso è formato da un insieme di clausole, che altro non sono se non la manifestazione di un accordo tra le parti, successivamente trasfuso in un codice alfanumerico. Quest'ultimo prefigura un set di istruzioni, nel quale sono automaticamente inserite specifiche azioni. Lo *smart contract* a sua volta viene immesso in una *blockchain* che contiene anche tutte le altre transazioni. Pertanto, esso, inteso come un insieme di promesse, espresse in forma digitale, che comprende anche le regole che le parti vogliono applicarvi, consiste proprio in un accordo automatizzato ed auto-eseguibile. Tale accordo viene automatizzato da un computer³⁰⁷ ed è eseguito tramite l'esecuzione, appunto, automatica del codice. Lo *smart contract*, di talché, verrebbe descritto come un contratto: 1) digitale, poiché le clausole contrattuali sono inserite nel codice; 2) autoeseguibile, dal momento che l'adempimento è governato dagli *input* previsti dal codice, prescindendo non solo dall'*animus solvendi* del debitore ma anche dal comportamento delle parti; 3) irrevocabile, poiché una volta iniziato il processo di esecuzione lo stesso non può essere fermato o modificato.

Di conseguenza, la peculiarità dello *smart contract*, che poi ne diventa l'elemento differenziante rispetto al contratto tradizionale, è data dalla sua esecuzione. Mentre in un contratto tradizionale le parti possono decidere se adempiere correttamente oppure rendersi inadempienti, con tutte le conseguenze giuridiche che ne derivano quali la sospensione della controprestazione, la risoluzione per inadempimento etc., questa

³⁰⁷ Sebbene alcune parti richiedano un *input* o un controllo umano.

eventualità non è ravvisabile in un contratto intelligente, dal momento che l'adempimento è automatizzato e subordinato solo al verificarsi di eventi che sono sottratti alla volontà umana³⁰⁸; di conseguenza, nello stesso non potrebbero ravvisarsi ipotesi di inadempimento contrattuale. Definita come una esecuzione a prova di manomissione, *tamper proof*, che avvalorata la teoria non negoziale della natura giuridica dell'adempimento³⁰⁹, si pone l'accento sull'automaticità dell'adempimento degli *smart contracts*³¹⁰.

Ciò posto, alla luce delle premesse appena descritte è stato concluso che ai contratti di distribuzione automatica potrebbe validamente applicarsi la classica disciplina dei contratti, dal momento che vi è sempre l'assunzione di un vincolo obbligatorio da parte dell'autonomia privata: «l'accordo c'è, ma si forma attraverso un meccanismo diverso da quello previsto in via prioritaria dal codice civile consistente nello scambio di dichiarazioni negoziali»³¹¹: ecco perché presenta dei tratti peculiari, che di seguito verranno descritti.

In primo luogo non vi è un intervallo temporale tra l'emissione della volontà di concludere il contratto e la conclusione stessa: conclusione ed esecuzione tendono a coincidere e pertanto risulta impossibile applicare la disciplina della revoca della proposta e dell'accettazione. Di conseguenza l'automazione non riguarda solo la conclusione ma anche l'esecuzione del contratto³¹².

In secondo luogo lo *smart contract* rappresenta un'estremizzazione dell'automazione del contratto, che comporta una serie di vantaggi. Innanzitutto, poiché il programma informatico può individuare una quantità di variabili indefinita nella gestione dell'esecuzione del rapporto tra le parti, vi è la sostanziale possibilità di neutralizzare il rischio delle sopravvenienze e di controversie. Un ulteriore vantaggio dell'automazione è dato dall'inevitabilità dell'effetto che si verifica in virtù del meccanismo *if-then*. Una volta lanciato, lo *smart contract* si esegue compiendo le condizioni programmate

³⁰⁸ Si richiama l'esempio delle *vending machine*, dove una volta innescato il processo esecutivo ovvero una volta inserita una moneta e selezionato il prodotto, l'adempimento è irreversibile.

³⁰⁹ Sulla natura giuridica dell'adempimento si v. il cap. I, par. 2.1., e spec. la nota n. 82.

³¹⁰ L. PAROLA, M. MERATI e G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., p. 687 ss.

³¹¹ D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., p. 387.

³¹² D. DI SABATO, *o.c.*, p. 388.

indipendentemente dal volere delle parti. Tuttavia, è stato precisato che l'esecuzione automatizzata non lascia spazio alla tolleranza in sede di esecuzione, né vi sono i margini per una valutazione in termini di ragionevolezza del comportamento di una parte, anche se questa condizione è comunque comune e propria ad entrambe le parti³¹³.

In terzo luogo, l'automazione fa leva sull'affidamento ad un programma informatico nella gestione dell'esecuzione del rapporto contrattuale. Tale affidamento mette in luce la tendenza del mercato a preferire una gestione rigidamente programmata dell'esecuzione del contratto piuttosto che affidarsi agli strumenti legali e convenzionali utilizzabili per la gestione delle sopravvenienze. La formula *if-then* ben sopperisce a questa inadeguatezza. Ciò posto, sebbene l'utilizzazione dello *smart contract* rende meno probabile l'insorgere dell'imprevisto, quest'ultimo non viene eliminato del tutto, quindi residuerebbe uno spazio per la valutazione del regolamento contrattuale alla clausola generale della buona fede e della correttezza³¹⁴. Sul punto, però, è stato affermato che talvolta un'esecuzione perfettamente aderente alla lettera del contratto potrebbe poi nei fatti rivelarsi un inadempimento, poiché contraria alla clausola generale della buona fede³¹⁵.

In una dimensione diametralmente opposta, sul punto è stato, invece, affermato che gli *smart contracts*, servendosi della tecnologia *blockchain* per operare in un ambiente digitale che assicuri l'immodificabilità di un codice da parte di terzi non autorizzati, sono caratterizzati dall'impiego di un *software* programmato per concludere e/o eseguire automaticamente un contratto *online*, allorquando risultano accertate o meno le condizioni predeterminate dall'utente. Dunque, lo *smart contract* «non serve a designare un nuovo tipo di contratto innominato, ma ad indicare uno strumento informatico utilizzato per concludere e/o eseguire i contratti, tipici o atipici, già in uso nel mondo degli affari»³¹⁶. Essi altro «sono (che) protocolli per computer attraverso i quali si formalizzano gli elementi di un rapporto, solitamente di scambio, in grado di eseguire autonomamente i

³¹³ D. DI SABATO, *o.c.*, p. 389.

³¹⁴ D. DI SABATO, *o.u.l.c.*, p. 390.

³¹⁵ Cass, 18 settembre 2009, n. 20106, in *Pluris online*; Cass., 31 maggio 2010, n. 1320, in *Dejure online*; Cass. 15 ottobre 2012, n. 17642, *ivi*.

³¹⁶ R. CATALANO, *Dichiarazione elettronica e documento informatico alla prova di 'blockchain' e 'smart contracts'*, cit., p. 22.

termini programmati una volta soddisfatte le condizioni predefinite»³¹⁷. Pertanto “quelli” che vengono comunemente denominati “contratti intelligenti” in realtà dal punto di vista giuridico non possono essere qualificati come veri e propri “contratti”, poiché sono solo degli strumenti che permettono la conclusione e/o esecuzione automatica di rapporti contrattuali o relazioni paracontrattuali; più specificamente, sono un canale per la conclusione e la gestione degli accordi, ma non accordi in sé. Gli *smart contracts* altro non sono che agenti indipendenti ai quali viene affidato un determinato patrimonio di dati interamente gestito in conformità alle istruzioni date dal programmatore; una volta che il programmatore (o la parte) inserisce tali informazioni nella *blockchain*, gli *smart contracts* operano secondo le regole preimpostate fino al raggiungimento dell’obiettivo prestabilito o fino all’esaurimento delle risorse di cui sono dotati³¹⁸.

Gli *smart contracts* semplicemente permettono l’applicazione dell’automazione alla vicenda contrattuale. Dunque, se l’automazione consiste nell’impiego della cibernetica ad un determinato processo e comporta l’utilizzo di un insieme di mezzi e procedimenti tecnici per l’esecuzione automatica, si discorrerà di contratti automatizzati³¹⁹ allorché alcune vicende contrattuali siano distinte proprio dall’impiego di programmi informatici sofisticati, gli algoritmi, caratterizzati dall’idoneità del vincolo negoziale ad auto eseguirsi senza necessità dell’intervento umano. Di conseguenza, è possibile che lo *smart contract*

³¹⁷ P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit. p. 110; M.L. PERUGINI e P. DAL CHECCO, *Introduzione agli smart contract*, cit.

³¹⁸ P. CUCCURU, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit. p. 111.

³¹⁹ Sull’automazione contrattuale si v. F. BRAVO, *Dalla contrattazione telematica alla contrattazione cibernetica*, Milano, 2007, *passim*. Inoltre bisogna sottolineare la netta differenza tra lo *smart contract* e il contratto informatico. Il primo è il contratto redatto in formato digitale e finalizzato, mediante la tecnica del *point and click*, ad assicurare l’acquisto di beni o servizi in un ambiente di *e-commerce*; esso è un normale contratto, reso con forma elettronica e siglato con firma digitale. Viceversa, lo *smart contract* si connota per la capacità intrinseca di verificare le clausole contrattuali convenute tra i contraenti e di assicurarne l’automatica esecuzione, impartendo i comandi necessari per il reciproco adempimento delle prestazioni una volta che i dati riferiti alle situazioni reali accadute corrispondano alle clausole astratte concordate. Sul contratto telematico si v. *ex multis*, C. CAMARDI, *Contratto e rapporto nelle reti telematiche un nuovo modello di scambio*, in *Contr. impr.*, 2000, p. 557; G. PEDRAZZINI, *Contratto informatico, telematico e cibernetico*, in *Informatica giuridica*, a cura di A. Clerici, Milano, 2019, p. 215; G. DE NOVA, *Un contratto di consumo via internet*, in *Contratti*, 1999, p. 113; R. CLARIZIA, *Il contratto informatico*, in *Enc. dir.*, II, Agg., 1998, Milano, p. 245; L. FOLLIERO, *Il contratto concluso in internet*, Napoli, 2005, p. 85; L. FURGIUELE, *Contratti a conclusione telematica*, in *Diritto dei consumatori e nuove tecnologie*, AA. VV., a cura di F. Bocchini, Torino, 2003, p. 145; E. TOSI, *Contratti informatici, telematici e virtuali. Nuove forme e procedimenti formativi*, Milano, 2010, p. 245; A.M. GAMBINO, *L’accordo telematico*, Milano, 1997, p. 135.

svolga una sola fase di tutta la vicenda contrattuale ovvero la sola fase dell'esecuzione; la più nota manifestazione è data senz'altro dal protocollo *bitcoin*, per il trasferimento di moneta o di valore digitale³²⁰.

Pertanto, inserendo lo *smart contract* in una operazione economica conclusa e/o eseguita in tutto o in parte autonomamente da un agente *software* attraverso i *robot*, se ne deduce che esso rappresenta la fase esecutiva di un precedente contratto già adottato a monte dalle parti, che potrebbe validamente identificarsi in un contratto quadro³²¹. Sì che lo *smart contract* non assumerebbe alcuna valenza contrattuale ma si configurerebbe come un mero mezzo di adempimento delle obbligazioni assunte altrove³²².

Partendo dalla prospettiva che lo *smart contract* si configuri come un atto esecutivo di un contratto quadro, lo stesso è stato altresì qualificato come «documento contenente un testo contrattuale»³²³, nel quale sono contenute le regole che eseguono il programma negoziale determinato in via preventiva nell'accordo. Tuttavia sul punto è stata effettuata una necessaria precisazione. Sebbene lo *smart contract* possa anche appartenere alla

³²⁰ I.A. CAGGIANO, *Il contratto nel mondo digitale*, cit., p. 1154, dove l'a. afferma che le negoziazioni automatizzate sono già presenti nei mercati finanziari come negoziazioni algoritmiche e tale tipo di negoziazione si verifica ogni qual volta un algoritmo sia impiegato nella definizione di una vicenda contrattuale prima o dopo la sua conclusione.

³²¹ Come è noto nel nostro codice civile non è disciplinato l'istituto del «contratto quadro». Esso è divenuto d'uso nella prassi contrattuale tramite il termine tedesco «*Rahmenvertrag*» e il termine francese «*contrat cadre*» o inglese «*Framework Agreement*». Quest'ultima espressione è stata, oggi, disciplinata dall'art. 32 della dir. 2004/18/CE relativa al coordinamento delle procedure di aggiudicazione degli appalti pubblici di lavori, di fornitura e di servizi. Il contratto quadro è generalmente ricondotto al contratto normativo bilaterale, che si verifica allorché «due soggetti prevedono di concludere tra loro più contratti dello stesso genere» e quindi «possono avere e normalmente hanno interesse a determinare, prima ancora di stipulare i singoli contratti (che d'ora in poi chiamerò contratti particolari), le clausole — o più frequentemente alcune clausole — contrattuali da valere, senza necessità di ulteriori trattative, nei contratti futuri. Si persegue così lo scopo di disciplinare in modo uniforme una serie di rapporti e contemporaneamente di risparmiare tempo, riducendo i costi di impresa» cfr. F. PACE, *Contratto di interconnessione*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 2007, p. 353. Sul tema si v. F. MESSINEO, *Contratto normativo e contratto tipo*, in *Enc. dir.*, X, Milano, 1962, p. 116 ss.; G. GUGLIELMETTI, *Contratto normativo*, in *Enc. giur.*, IX, Roma, 1988, p. 1; R. FERCIA, *Contratto normativo*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, VIII, Torino, 2013, p. 194 ss.; S. MAIORCA, *Normativo (contratto)*, *ivi*, 1995, p. 169; F. DI CIOMMO, *Blockchain, smart contract, intelligenza artificiale (Ai) e trading algoritmico: ovvero, del regno del non diritto*, cit., p. 2.

³²² R. BATTAGLINI e M.T. GIORDANO, *Blockchain e Smart Contract. Funzionamento, profili giuridici e internazionali, applicazioni pratiche*, cit., p. 290.

³²³ F. RAMPONE, *Smart contract: né smart, né contract*, cit., p. 6, dove l'a. paragona lo smart contract «ad un modulo o formulario di cui all'art. 1342 c.c. (necessariamente incompleto) tanto comune nella contrattazione di massa».

categoria dei documenti, esso consisterebbe in documento del tutto peculiare, dal momento che non dovrebbe essere considerato come documento nella sua dimensione «statica probatoria» ma nel suo aspetto «dinamico esecutivo». Dovrebbe essere inteso, quindi, non come una prova di fatto ma come mezzo di esecuzione nel quale l'adesione e l'inserimento degli elementi e delle informazioni mancanti è al contempo sia manifestazione di volontà che atto esecutivo degli obblighi assunti³²⁴. Nello *smart contract* vi è un flusso unidirezionale di informazioni che sono disposte dal programmatore/parte alla macchina, dove il primo indica alla seconda il comportamento da tenere allorquando si verifichino determinate condizioni (meccanismo *if this then that*). In esso, dunque, non vi è un regolamento negoziale ma questo è ricavabile solo in modo indiretto attraverso la lettura delle istruzioni fornite dal programmatore/parte alla macchina. Per tale ragione, è stato sostenuto, ancora, che lo *smart contract* non può essere qualificato come un contratto bensì come un mero atto esecutivo. Però affinché quest'ultimo possa essere idoneo a provare il contratto quadro dal quale esso deriva, deve presentare le caratteristiche della intellegibilità e dell'accettazione. Lo *smart contract* è intellegibile se le parti sono in grado di intendere il contenuto del documento, avendo quindi accesso al codice di programmazione, ne comprendono il significato e ne conoscono le conseguenze della sua esecuzione³²⁵. Il contratto intelligente è accettato se le parti consentono in modo non equivoco la sua esecuzione, rendendolo per loro vincolante. A tal riguardo è stato, però, precisato che il termine "accettazione" è improprio, poiché le parti non accettano mai uno *smart contract*, ma semplicemente ne abilitano l'esecuzione inserendo dati, accedendo a particolari ambienti *web* con credenziali di autenticazione e spuntando *box* in corrispondenza di formule contrattuali.

³²⁴ F. RAMPONE, *Smart contract: né smart, né contract*, cit., p. 7. L'A. sostiene che «lo smart contract è in sostanza il protocollo con cui si esegue un particolare contratto che la migliore dottrina inquadra nei cc.dd. *negozi di attuazione*, ovvero quelli – come la volontaria esecuzione del negozio annullabile ex art. 1444 c.c. – nei quali la volontà anziché essere dichiarata è attuata, per cui la produzione degli effetti non sarebbe subordinata alla accettazione e comprensione degli stessi (F. SANTORO-PASSARELLI, *Dottrine generali del diritto civile*, Napoli, 1997, 136)».

³²⁵ F. RAMPONE, *o.u.l.c.*, p. 10, si richiama l'esempio delle *vending machine*, «l'intellegibilità di uno *smart contract* può essere paragonata alla possibilità dell'utente di un distributore automatico di aprire la macchina, guardare gli ingranaggi e i circuiti che ne governano l'operatività e da tale vista comprenderne il funzionamento, ovvero cosa la macchina fa quando in essa viene inserita una moneta».

Ebbene, alla luce di quanto fin ora rilevato, appare necessario sottolineare che l'ampio dibattito circa la natura giuridica degli *smart contracts* nasce dalla circostanza che questi ultimi possono assumere diverse connotazioni³²⁶.

In particolare, si discorre di *smart contracts* quando essi sono progettati per dare attuazione ad un precedente accordo contrattuale, in cui le clausole sono formalizzate in un codice informatico c.d. sorgente³²⁷. La peculiarità di tale fattispecie consiste nella possibilità data alle parti di strutturare a loro vantaggio ed in modo sicuramente più efficiente tutte le relazioni e le prestazioni che discendono dallo *smart contract*, evitando l'ambiguità che può derivare dall'utilizzo di un linguaggio naturale³²⁸.

Al pari, sono contratti intelligenti anche quelli che introducono nuove relazioni codificate che sono contestualmente definite ed applicate automaticamente nel codice e, quindi, non collegati a nessun rapporto contrattuale alla base. Semplicemente girano su una *blockchain*, la quale permette l'implementazione di transazioni auto-eseguite. Di conseguenza in tale fattispecie potrebbe, invece, apparire necessario redigere un contratto alla base, tra le parti, al fine di rendere vincolanti le clausole contenute nel codice³²⁹.

Pertanto, da un punto di vista squisitamente tecnico lo *smart contract* consisterebbe in un protocollo informatico che si auto-esegue applicando le righe del codice informatico per cui è stato programmato. È un protocollo di transazione che può riguardare sia la fase della conclusione del contratto che la fase di esecuzione, che possono talora coincidere. Tuttavia, però, se un protocollo informatico persegue una funzione economica, esso

³²⁶ È opportuno rilevare che lo *smart contract* può assumere varie forme. Può consistere in:

- un contratto interamente contenuto in un codice informatico;
- un contratto in un codice con versione separata in linguaggio naturale;
- un contratto in linguaggio naturale con prestazione codificata;
- un contratto in linguaggio naturale con meccanismo di pagamento codificato.

cfr. A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, Torino, 2019, p. 124.

³²⁷ Il codice informatico sorgente contiene tutti i dettagli della transazione desiderata ed il termine transazione descrive il fenomeno del trasferimento delle informazioni relative al denaro, ai dati etc.. al fine di perseguire l'operazione economica. Cfr. A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 110.

³²⁸ Si pensi al meccanismo del c.d. *crowdfunding*. Lo *smart contract* è stato creato per simulare il meccanismo di una campagna di finanziamento pubblico con 56 righe di codice informatico, si v. L. PIATTI, *Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts*, cit., p. 334.

³²⁹ P. DE FILIPPI e A. WRIGHT, *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, cit., p. 11.

necessita di un riconoscimento da parte dell'ordinamento per produrre effetti giuridicamente vincolanti, di talché è necessario che l'automazione inserita nel codice informatico contenga «la prosa legale dell'accordo tra le parti secondo la logica “if/then”»³³⁰. Ecco perché sul punto alcuni propongono la distinzione tra *Smart Legal Contracts* e *Smart Code Contracts*. Tale distinzione è stata creata per individuare la differenza tra il fenomeno informatico ed il contratto intelligente rilevante dal punto di vista giuridico, dal momento che il termine “*smart*” indica l'utilizzo di algoritmi e programmi per l'elaboratore, mentre il termine “*contratto*” designa, in questo caso, l'insieme di obblighi e diritti delle parti nonché il controllo dei beni all'interno di un registro distribuito. Sì che lo *smart legal contract*³³¹ è uno smart contract che ha rilevanza giuridica e produce effetti vincolanti, esso renderebbe possibile l'esecuzione automatica delle obbligazioni contrattuali tramite la tecnologia blockchain finendo persino per sostituirsi a un contratto tradizionale sempre che riesca a contenere tutti i requisiti di cui all'art. 1325 c.c.³³².

In definitiva, lo *smart contract* potrebbe sia consistere nella “trasposizione” in codice di un contratto inserito all'interno di una *blockchain* che consente di verificare in automatico l'avverarsi di determinate situazioni e di auto-eseguire azioni al realizzarsi delle stesse³³³, sia essere inteso come un insieme di promesse, specificate in forma digitale, all'interno del quale sono presenti dei protocolli che le eseguono ovvero eseguono automaticamente le righe del codice informatico per cui sono stati programmati³³⁴. Il

³³⁰ A. STANZI, *Automazione contrattuale e “contratti intelligenti”*. *Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 109.

³³¹ Anche se sul punto è stato altresì sostenuto che il *discrimen* è dato anche dall'utilizzo o meno da parte dello *smart contracts* della DLT. Infatti se lo *smart contract* si avvalga di un registro distribuito per concludere ed eseguire accordi è stato definito come *smart legal contracts* in mancanza uno come *smart code contracts* ma M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 33, dà atto di questa classificazione ma sostiene che non è agevole operare questa distinzione dal momento che sono considerati anche *smart legal contracts* anche i contratti che siano una mera esecuzione di accordi presi fuori da un DLT, e quindi l'uso di tale terminologia potrebbe ingenerare confusione.

³³² R. BATTAGLINI e P. NICORELLI, *Smart legal contract: dall'idea al codice*, Milano, 2021, p. 9, l'A., sul punto, formula due riflessioni. La prima che lo *smart legal contract* può rientrare anche nella definizione documento elettronico o informatico ai sensi dell'art. 3, punto 35, reg. UE/910/2014 e art. 1 lett p) del codice dell'Amministrazione digitale (d.lg. n. 82 del 2005); la seconda che nella redazione di uno *smart contract* si possono inserire stringhe di testo espresse in linguaggio umano in aggiunta al linguaggio di programmazione, per cui sarebbe possibile redigere su una blockchain un contratto tradizionale redatto in linguaggio umano.

³³³ C. PERNICE, *Distributed ledger technology, blockchain e smart contracts: prime regolazioni*, cit., p. 495.

³³⁴ A. STANZI, *Automazione contrattuale e “contratti intelligenti”*. *Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 123.

codice informatico, quale «infrastruttura per la conclusione ed esecuzione di un contratto al pari di un distributore automatico o di un sito web che offre all'utente la possibilità di accettare termini contrattuali»³³⁵, garantisce l'esecuzione dello *smart contract* al verificarsi di determinate condizioni.

Dunque, in considerazione di quanto fin ora rilevato, si potrebbe dedurre che lo *smart contracts* può:

- non riguardare profili legati ad accordi,
- può contenere tutti gli elementi essenziali di un contratto tradizionale;
- riguardare profili legati una specifica fase degli accordi, in particolare la fase esecutiva ed essere quindi inteso come un meccanismo automatizzato che, se soddisfatte le condizioni preliminari fissate dalle parti a monte, si autoesegue³³⁶. In tal senso potrebbe essere qualificato come un atto esecutivo inserito in una complessa operazione economica;
- operare su una DLT;
- non necessitare di una DLT per auto eseguirsi, si pensi ai distributori automatici³³⁷.

³³⁵ A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 122.

³³⁶ A. STANZI, *o.u.l.c.*, p. 124.

³³⁷ M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 32.

5. PROFILI APPLICATIVI DEGLI *SMART CONTRACTS*.

Analizzata la natura giuridica degli *smart contracts*, appare necessario ora individuare alcune esperienze concrete che li riguardano.

Un primo impiego è avvenuto nel c.d. caso *CryptoKitties*. Il *CryptoKitties* è un gatto virtuale, oggetto di un gioco virtuale, che una volta comprato sulla piattaforma *Ethereum* viene fatto riprodurre e, poi, venduto. La cripto valuta utilizzata per acquistarli è *Ether*. Esso è nato per far avvicinare gli utenti ad *Ethereum* una nuova DLT. La sua quotazione recentemente è arrivata ad una cifra considerevole ovvero circa 600 *Ether* a cui corrispondono circa 170.000 dollari³³⁸.

Oggi i settori maggiormente coinvolti dal fenomeno degli *smart contracts* sono il settore finanziario, assicurativo ed il settore dell'energia.

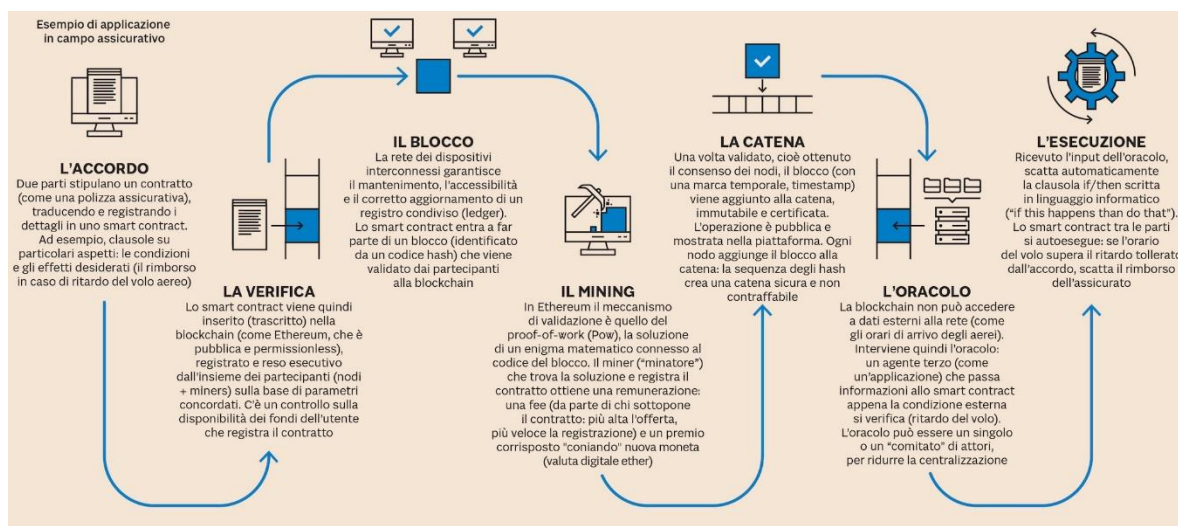
Sì che in ambito finanziario, la Consob per cercare di regolarizzare il funzionamento di questo fenomeno ha emesso il 2 gennaio 2020 un documento ufficiale denominato Rapporto Finale³³⁹, nel quale viene manifestata l'intenzione dell'ente di voler analizzare e disciplinare la *cripto* attività dal momento che molteplici sono gli elementi di similitudine con le offerte pubbliche di strumenti e/o prodotti finanziari e con i rapporti giuridici contenuti in un *token*. In effetti la cripto attività presenta profili di analogia con il meccanismo di creazione di *securities*, incorporando i diritti del sottoscrittore in un certificato che costituisce il titolo di legittimazione per il loro esercizio oltre che uno strumento di maggiore agevolazione della trasferibilità degli stessi vengono analizzati tali fenomeni.

Relativamente, invece, all'impiego degli *smart contracts* nel settore assicurativo, di seguito si riporta un esempio di applicazione³⁴⁰.

³³⁸ M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 74; G. GITTI, M. MAUGERI e C. FERRARI, *Offerte iniziali e scambi di cripto-attività*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2019, pp. 95-114; P. CARRIERE, *Il fenomeno delle cripto-attività (crypto-assets) in una prospettiva societaria*, in *Banca impr. soc.*, 3, 2020, p. 461 ss.

³³⁹ Si v. Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività. Rapporto finale, 2 gennaio 2020, in https://www.consob.it/documents/46180/46181/ICOs_rapp_fin_20200102.pdf/70466207-edb2-4b0f-ac35-dd8449a4baf1.

³⁴⁰ D. AQUARO, *Smart contract: cosa sono (e come funzionano) le clausole su blockchain*, in https://www.ilsole24ore.com/art/smart-contract-cosa-sono-e-come-funzionano-clausole-blockchain-ACsDo2P?refresh_ce=1.



La tecnologia delle DLT e degli *smart contracts* viene applicata anche al settore energetico al fine di rendere più efficaci, più veloci e sicuri gli scambi di energia tra i partecipanti di una piattaforma. Sebbene non siano molti i progetti attivati vi sono alcuni che meritano di essere menzionati.

Uno dei progetti più interessanti è *Enerchain*. Trattasi di un «progetto di *smart energy* in Europa basata sull'applicazione della tecnologia *blockchain* per la compravendita di energia tra i diversi *players* del settore grazie ad una piattaforma basata sulla *distributed ledger technology*». Tra i *player* più noti, che hanno preso parte a tale progetto sottoscrivendo già un contratto dimostrativo, vi sono Eon e Enel. Tale progetto nasce da una piattaforma «*Proof of Concept*», sviluppata da Ponton, società con sede legale ad Amburgo, specializzata nella produzione di *software* e soluzioni IT per l'industria dell'energia³⁴¹. Tuttavia il progetto di *Enerchain* non è l'unico ad avvalersi della tecnologia delle DLT e degli *smart contracts* in ambito energetico: altri progetti che si sviluppano in tale direzione sono *Power Ledger*³⁴² e *Brooklyn Microgrid*³⁴³.

³⁴¹ Si v. <https://www.a2a.eu/it/innovazione/Enerchain>.

³⁴² Si v. <https://www.powerledger.io/>.

³⁴³ Si v. <https://www.brooklyn.energy/>.

Essi utilizzano gli *smart grids*, le reti intelligenti e gli *smart meters*³⁴⁴, i contatori intelligenti. Mentre gli *smart grids* gestiscono e monitorano la distribuzione dell'energia elettrica in favore di tutti gli utenti connessi, realizzando una rete comune in grado di far interagire produttori e consumatori, lo *smart metering system* è un sistema elettronico in grado di misurare l'energia elettrica immessa nella rete o l'energia consumata e comunica tutte le informazioni ricevute al fornitore di energia elettrica per il monitoraggio e la fatturazione.

Lo *smart metering system* altro non è che uno *smart contract* applicato ad un contratto di somministrazione di energia. In buona sostanza le parti si avvalgono di un algoritmo per gestire la temperatura interna di una abitazione che varia al variare della temperatura esterna, ovvero di un algoritmo che gestisce le prestazioni delle parti. Trattasi, dunque, di uno *smart contract* che assume le vesti di un atto esecutivo³⁴⁵.

Un altro esempio di impiego dello *smart contract* è stato ipotizzato nel caso di contratto di locazione formula *week-end*. In tal caso lo *smart contract* è collegato tramite un oracolo alla porta di ingresso di un immobile. La parte che intende locare l'immobile trova la proposta contrattuale *on line* e al momento della sottoscrizione di tale contratto lo *smart contract* preleva il prezzo dal *wallet blockchain* della futura parte conduttrice e genera una chiave virtuale inviandola sempre tramite internet al *server* della stessa parte, sì che quest'ultima, avvicinando il suo dispositivo elettronico alla porta, ne determinerà l'apertura per tutto il periodo concordato³⁴⁶. In tal caso però il contratto potrebbe validamente formarsi nel protocollo informatico.

Ed ancora, un'ulteriore applicazione che potrebbe riguardare l'impiego degli *smart contracts* afferisce alla possibilità di utilizzare tale algoritmo come un *escrow*³⁴⁷ *agent*, inteso

³⁴⁴ Si v. Dir. n. 2019/944/UE relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE. Cfr. M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 82.

³⁴⁵ G. REMOTTI, *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, cit., p. 217.

³⁴⁶ Trattasi di un modello predisposto da Confedilizia (Confederazione italiana della proprietà edilizia) per locazioni di immobili adibiti ad uso turistico, cfr. G. REMOTTI, *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, cit., p. 218.

³⁴⁷ La clausola di *escrow* indica quel fenomeno di deposito in garanzia in virtù del quale un soggetto (depositor) consegna a un altro soggetto una somma di denaro o un diverso bene, incaricando quest'ultimo di consegnarlo a un terzo soggetto ovvero di restituirli allo stesso *depositor*, a seconda che si verifichi o meno un certo evento, A. FUSARO, *La clausola di escrow account*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2015, p. 566, l'A. analizza «l'istituto dell'*escrow agreement*, che assolve finalità di garanzia e pertanto ha natura accessoria, presupponendo un rapporto principale, quale un

come soggetto terzo che custodisce i beni, che sono oggetto di deposito, e di consegnarli al beneficiario solo a séguito dell'avveramento della condizione prevista. Oggi tale funzione viene svolta dal notaio³⁴⁸ e da una banca al momento della costituzione di una società per azioni³⁴⁹, ma la stessa potrebbe anche essere svolta da uno *smart contract* dal momento che lo svincolo della somma verrebbe subordinato all'avveramento della condizione contenuta nell'algoritmo.

Infine, in via generale, gli *smart contracts* potrebbero validamente essere impiegati per certificare gli adempimenti progressivi e proporzionali in uno stato di avanzamento dei lavori ma anche in funzione di autotutela mediante l'eccezione di inadempimento che la parte adempiente potrebbe far valere alla controparte allorquando si verifichi un inadempimento da parte di quest'ultima, si pensi, ad esempio, al caso di mancato pagamento della scadenza di una rata mensile.

contratto di vendita oppure un arbitrato. L'accordo di *escrow* si presenta sia separato dal contratto principale, sia inserito al suo interno. La principale obbligazione dell'*escrow agent* è, dunque, quella di custodire i beni oggetto di deposito e consegnarli al beneficiario all'avveramento della condizione prevista. Gli accordi ne affiancano altre accessorie, tra cui quella di informare le parti circa la condizione dei beni depositati, o di fornire una rendicontazione periodica; quando sono depositate in garanzia somme di denaro oppure titoli di credito, azioni o obbligazioni è di regola affidata anche la gestione, prefigurando le modalità». Cfr. A. MECENATE, *Il deposito del prezzo in criptomoneta presso il notaio*, in *Riv. not.*, 2, 2021, p. 385; M. GORGONI, *Deposito in funzione di garanzia*, in *Enc. giur.* Treccani, XVI, 2008, p. 4. F. MURINO, *Dalla firma elettronica agli smart contract*, in *Diritto e tecnologie informatiche*, a cura di Th. Casadei e S. Pietropaoli, Milano, 2021, p. 71.

³⁴⁸ L'art. 1, comma 67, della l. 27 dicembre 2013, n. 147, introduce il deposito obbligatorio del prezzo di un bene o di altre somme presso il Notaio ed impone a quest'ultimo o ad un altro pubblico ufficiale di versare «su apposito conto corrente dedicato: [...] c) l'intero prezzo o corrispettivo, ovvero il saldo degli stessi, se determinato in denaro, oltre alle somme destinate ad estinzione delle spese condominiali non pagate o di altri oneri dovuti in occasione del ricevimento o dell'autenticazione, di contratti di trasferimento della proprietà o di trasferimento, costituzione od estinzione di altro diritto reale su immobili o aziende». Poi, il notaio, «eseguita la registrazione e la pubblicità dell'atto ai sensi della normativa vigente, e verificata l'assenza di formalità pregiudizievoli ulteriori rispetto a quelle esistenti alla data dell'atto e da questo risultanti, [...] provvede senza indugio a disporre lo svincolo degli importi depositati a titolo di prezzo o corrispettivo».

³⁴⁹ Ai sensi dell'art. 2342, comma 2, c.c. «alla sottoscrizione dell'atto costitutivo deve essere versato presso una banca almeno il venticinque per cento dei conferimenti in danaro o, nel caso di costituzione con atto unilaterale, il loro intero ammontare»: funzioni di *escrow agent* si ravvisano in capo ad un Istituto di credito dal momento che esso sarà tenuto a svincolare tali somme nel momento in cui gli amministratori di spa dimostrino l'avvenuta iscrizione nel registro delle imprese ovvero nel caso di mancata iscrizione di restituzione, la banca sarà tenuta alla restituzione ai sottoscrittori, si v. sul punto F. MURINO, *Dalla firma elettronica agli smart contract*, cit. p. 88.

6. I VARI SCENARI NORMATIVI.

Il dibattito dottrinale acceso sulla natura giuridica degli *smart contracts* è la conseguenza dell'assenza di un quadro giuridico internazionale completo e specificamente dettato per disciplinare tale fattispecie. Sul punto si sono sviluppati diversi orientamenti che spaziano da chi avvalora un approccio «*wait and see*» ricorrendo all'applicazione delle norme dettate in materia contrattuale, a chi invece invoca un intervento legislativo anche sovranazionale e a chi propende infine per una *self-regulation* degli operatori del mercato³⁵⁰.

Tuttavia, in alcuni ordinamenti, come gli Stati Uniti o anche il nostro ordinamento, sono stati adottati o sono in corso di adozioni provvedimenti normativi che tendono a disciplinare il fenomeno.

Relativamente alla disciplina dettata oltre oceano³⁵¹, nel 2017 l'Arizona è stato il primo Stato ad approvare una legislazione specifica per contratti intelligenti, autorizzando il loro impiego nel commercio. La legge del 2017 ha modificato l'*Arizona Electronic Transaction Act* (AETA)³⁵²: lo statuto definisce specificamente i “contratti intelligenti” come un «[p]rogramma basato sugli eventi [...] che gira su un sistema distribuito, decentralizzato, condiviso e registro replicato [...] che può assumere la custodia e istruire il trasferimento di beni su quel libro mastro».

³⁵⁰ Sul punto si v. M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 91; F. LONGOBUCCO, *Smart contract e “contratto giusto”: dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 107; D. DI SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., p. 379; G. FINOCCHIARO, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, cit., p.471.

³⁵¹ Sul punto si v. K. WERBACH e N. CORNELL, *Contracts ex machina*. *Duke Law Journal*, 67, 2019, p. 313, in <https://advance.lexis.com/api/document?collection=analytical-materials&id=urn:contentItem:5R5K-VF90-02BM-Y3PP-00000-00&context=1516831>; J. ARCARI, *Decoding smart contracts: technology, legitimacy, & legislative uniformity*, in *Fordham journal of corporate & financial law*, vol. 2, 2019, 363 ss, consultabile in <https://advance.lexis.com/api/document?collection=analytical-materials&id=urn:contentItem:5WY2-DRF1-FH4C-X169-00000-00&context=1516831>; H. KIM e M. LASKOWSKI, *A perspective on Blockchain Smart Contracts: Reducing Uncertainty and Complexity in Value Exchange*, in *Blockchain Lab@York*; X. LIANG YU, D. LO, O. AL-BATAINEH e A. ROYCHOUDHURY, *Smart Contract Repair*, 2019, in <https://doi.org/10.1145/nnnnnnnn.nnnnnnnn>; M.T. TEMTE, *Wyoming Law Division: comment: Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?*, 2019, in 19 Wyo. L. Rev. 87.

³⁵² Cfr. H.B. 2417, 53rd Leg. (Ariz. 2017).

Nel 2018 il Tennessee³⁵³ e l'Ohio³⁵⁴ hanno approvato la legislazione sui contratti intelligenti senza prima approvare una legislazione generale sulla tecnologia *blockchain*. La definizione dagli *smart contracts* data nel Tennessee segue la disciplina data in Arizona.

Anche lo Stato di New York³⁵⁵ ha disciplinato gli *smart contracts* nel Bill S.B. 8858 rifacendosi alla legislazione dettata in Arizona e nel Tennessee. Tuttavia pare che sia proprio la disciplina dettata dallo Stato di New York a dare indicazioni agli operatori del mercato sull'impiego degli *smart contracts*, soprattutto nei mercati finanziari³⁵⁶.

Inoltre Arizona, California, Nevada, Tennessee e Ohio hanno stabilito che i documenti inseriti in una *Blockchain* sono documenti elettronici ai sensi dell'UETA³⁵⁷ e come tali vincolati giuridicamente.

Infine anche nel Vermont³⁵⁸, in Wyoming³⁵⁹, e in Nevada³⁶⁰ ritroviamo altre norme disciplinanti gli *smart contracts*.

In ambito europeo invece, il tema degli *smart contracts* è stato affrontato nella Risoluzione del Parlamento Europeo³⁶¹ del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain* in virtù del quale il Parlamento Europeo ha invitato la Commissione a «promuovere l'elaborazione di norme tecniche a livello delle pertinenti organizzazioni

³⁵³ Cfr. Tenn. Pub. Ch. 591 (2018).

³⁵⁴ Cfr. Ohio SB 220 1306.01 (2018).

³⁵⁵ Cfr. S.B. 8858 Gen. Assemb. (N.Y. 2017).

³⁵⁶ J. ARCARI, *Decoding Smart Contracts: Technology, Legitimacy, & Legislative Uniformity*, cit., p. 364 ss.

³⁵⁷ L'UETA, *Uniform Electronic Transactions Act*, è un atto approvato nel 1999, dalla *Uniform Law Commission* (ULC) per garantire che le firme elettroniche, i record elettronici e i contratti basati o memorizzati in formato elettronico non vengano rifiutati semplicemente a causa della loro natura elettronica. Da allora l'UETA è stato emanato in 47 Stati, nelle Isole Vergini americane e nel distretto di Columbia. cfr. A.J. BOSCO, *Blockchain and the Uniform Electronic Transactions Act*, in *The Business Lawyer*, 2018-2019, p. 246, consultabile in www.americanbar.org/content/dam/aba/publications/business_lawyer/2019/74_1/survey-cyberspace-blockchain-201902.pdf

³⁵⁸ V.S.A. 1913, Title 12, Chap. 081 del 30 maggio 2018 in <https://legislature.vermont.gov/statutes/section/12/081/01913>.

³⁵⁹ SF0125 - *Legge esistente sugli asset digitali*; numero del capitolo delle leggi della sessione: CH0091, adottato: 26 febbraio 2019 ed in vigore il 1 luglio 2019, in <https://www.nyoeg.gov/Legislation/2019/SF0125>.

³⁶⁰ Nev. Rev. Stat. Ann. §719.09.0.

³⁶¹ Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione (2017/2772(RSP)) del 3 ottobre 2018, in https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373_IT.html.

internazionali, quali ISO, UIT e CEN-CELENEC ed a condurre un'analisi del quadro giuridico esistente nei vari Stati membri in relazione all'applicabilità dei contratti intelligenti cercando anche di rafforzare la loro validità attraverso il coordinamento giuridico o il riconoscimento reciproco tra gli Stati membri»³⁶². In particolare, è stata sottolineata la necessità che la Commissione esegua sia una valutazione approfondita di tutte le potenzialità e di tutte le conseguenze giuridiche che possono derivare dall'impiego degli *smart contracts*, compresi i rischi relativi alla giurisdizione, sia che venga creata una firma digitale crittografata al fine di dare validità e certezza agli *smart contracts*. Tale operazione deve in ogni caso rispettare l'autonomia contrattuale dei singoli stati membri³⁶³.

Anche nella Risoluzione del Parlamento europeo del 13 dicembre 2018 sulla *blockchain*³⁶⁴ sono stati «sottolineati i benefici che la *blockchain* potrebbe apportare alle PMI rendendo possibili la comunicazione *peer-to-peer*, fornendo strumenti di collaborazione e pagamenti sicuri, agevolando l'attività d'impresa e riducendo il rischio di mancato pagamento e i costi legati alla procedura giuridica per l'adempimento dei contratti tramite l'utilizzo di contratti intelligenti; (e) riconosciuta la necessità di garantire che lo sviluppo della *blockchain* nel commercio internazionale includa (anche) le PMI; sottolinea che, al momento, i contratti intelligenti potrebbero non essere sufficientemente maturi per poter essere considerati giuridicamente vincolanti nel quadro di una qualsiasi normativa settoriale e che è necessaria un'ulteriore valutazione dei rischi».

Ed ancora, il Parlamento europeo, prendendo atto che ormai l'impiego dei cosiddetti “contratti intelligenti” è aumentato in maniera esponenziale e che non vi è una disciplina che regoli il fenomeno in maniera unitaria, con la Risoluzione del 20 ottobre del 2020³⁶⁵:

³⁶² M. NICOTERA, *L'Italia prova a normare gli smart contract, ecco come: pro e contro*, in <https://www.agendadigitale.eu/documenti>.

³⁶³ Sul punto si v. *ex multis* D. DE RADA, *Diritto contrattuale europeo: iter di armonizzazione e unificazione*, in *Federalismi.it*, 2018, p. 2; P. PERLINGIERI e F. CASUCCI (a cura di), *Fonti e tecniche legislative per un diritto contrattuale europeo*, Napoli, 2004, *passim*.

³⁶⁴ Risoluzione del Parlamento europeo del 13 dicembre 2018 sulla blockchain: una politica commerciale lungimirante (2018/2085(INI)), in https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0528_IT.html.

³⁶⁵ Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione sulla legge sui servizi digitali: adeguare le norme di diritto commerciale e civile per

- «invita la Commissione a valutare lo sviluppo e l'utilizzo delle tecnologie di registro distribuito, comprese le *blockchain* e, in particolare, i contratti intelligenti, a fornire orientamenti atti a garantire la certezza del diritto per le imprese e i consumatori, segnatamente per le questioni riguardanti la legittimità, l'esecuzione dei contratti intelligenti nelle situazioni transfrontaliere e, laddove applicabile, i requisiti di certificazione notarile, e a presentare proposte per l'appropriato quadro giuridico»
- «sottolinea che l'equità e la conformità alle norme sui diritti fondamentali delle condizioni imposte dagli intermediari agli utenti dei loro servizi devono essere soggette a un controllo giurisdizionale; sottolinea che le condizioni di utilizzo che limitano indebitamente i diritti fondamentali degli utenti, come il diritto alla vita privata e la libertà di espressione, non dovrebbero essere vincolanti»;
- «chiede alla Commissione di esaminare le modalità per garantire un adeguato equilibrio e parità tra le parti dei contratti intelligenti, tenendo conto delle preoccupazioni private della parte più debole o delle preoccupazioni pubbliche, come quelle relative agli accordi di cartello; sottolinea la necessità di garantire il rispetto dei diritti dei creditori nelle procedure di insolvenza e di ristrutturazione; raccomanda vivamente che i contratti intelligenti prevedano meccanismi che possano bloccare e invertire la loro esecuzione e i relativi pagamenti»
- «sottolinea la necessità di utilizzare le tecnologie di *blockchain* e i “contratti intelligenti” nel rispetto delle norme e dei requisiti antitrust, compresi quelli che vietano gli accordi di cartello o le pratiche concordate»;
- «ritiene che le condizioni di utilizzo standardizzate non dovrebbero impedire un accesso effettivo alla giustizia dinanzi agli organi giurisdizionali dell'Unione o privare i cittadini o le imprese dell'Unione dei propri diritti; invita la Commissione a valutare se la tutela dei diritti di accesso ai dati nell'ambito del diritto internazionale privato sia incerta e determini svantaggi per i cittadini e le imprese dell'Unione»;
- «sottolinea l'importanza di garantire che l'uso dei servizi digitali nell'Unione sia pienamente disciplinato dal diritto dell'Unione e rientri nella competenza dei suoi organi giurisdizionali»;

i soggetti commerciali che operano online (2020/2019(INL)), in https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/T4-9-2020-10-20_IT.html#sdocta6.

- «conclude inoltre che dovrebbero essere trovate soluzioni legislative a tali questioni a livello dell'Unione qualora non appaia realizzabile un'azione a livello internazionale o qualora sussista il rischio che tale azione richieda troppo tempo per concretizzarsi»;

- «sottolinea che i fornitori di servizi stabiliti nell'Unione non devono rimuovere o disabilitare l'accesso a informazioni che sono legali nel loro paese di origine».

Inoltre nell'allegato³⁶⁶ alla suddetta risoluzione sono indicati anche i principi e gli obiettivi della proposta richiesta. In particolare la proposta del parlamento europeo chiede di valutare la necessità di disporre una regolamentazione adeguata sugli aspetti sia civili che commerciali degli *smart contracts*, oltre che sulle tecnologie di registro distribuito ivi comprese le *blockchain*, attraverso l'adozione di misure che:

- «garantiscono l'esistenza di un adeguato quadro normativo per lo sviluppo e la diffusione dei servizi digitali, fra cui tecnologie di registro distribuito come le *blockchain* e i contratti intelligenti»;

- «assicurino che i contratti intelligenti siano dotati di meccanismi in grado di arrestarne e invertirne l'esecuzione, in particolare alla luce delle preoccupazioni private della parte debole o delle preoccupazioni pubbliche, per esempio quelle legate agli accordi di cartello e ai diritti dei creditori in caso di insolvenza e ristrutturazione»;

- «garantiscono equilibrio e parità adeguati tra le parti per quanto riguarda i contratti intelligenti, tenendo conto in particolare degli interessi delle piccole imprese e delle PMI, per le quali la Commissione dovrebbe prendere in esame le possibili modalità»;

- prevedano «un aggiornamento del documento di orientamento esistente relativo alla direttiva 2011/83/UE, al fine di chiarire se i contratti intelligenti siano contemplati dall'eccezione di cui all'articolo 3, paragrafo 3, lettera i), della suddetta direttiva, e di chiarire le questioni legate alle transazioni transfrontaliere, ai requisiti di certificazione notarile e al diritto di recesso».

Relativamente, invece, ai singoli Paesi membri dell'Unione europea, appare necessario richiamare il *framework* normativo approvato dalla Repubblica di Malta. Invero

³⁶⁶ Si v. Allegato della Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020, cit.

quest'ultima non solo ha adottato ben tre testi normativi ma ha, altresì, istituito un'Autorità Amministrativa che ha il compito di promuovere e sviluppare tutte le soluzioni e i servizi che utilizzano tecnologie innovative: svolge funzioni di controllo sullo sviluppo delle nuove tecnologie; ha poteri di supervisione, regolatori e di revisione delle operazioni e delle attività che si sviluppano in virtù delle nuove tecnologie. In particolare, i testi normativi sopradescritti sono il *Malta Digital Innovation Authority Act*, in virtù della quale è stata istituita l'Autorità Indipendente³⁶⁷; l'*Innovative Technology Arrangement and Services Act* ("TTAS Act"); ed il *Virtual Financial Assets Act* ("VFA Act"). Negli stessi gli *smart contracts*, definiti come "*innovative technology arrangements*", consistono in «una forma di accordo tecnologico composto da a) un protocollo informatico o b) un accordo concluso in tutto o in parte in forma elettronica, che è automatizzabile e applicabile mediante un codice informatico sebbene alcune parti possano richiedere input e controlli umani, e che possano essere eseguibili mediante metodi giuridici ordinari o una combinazione di entrambi»³⁶⁸.

In Italia, invece, il legislatore è intervenuto, come già rilevato, con l'art. 8 *ter* del d.l. 14 dicembre 2018, n. 135, c.d. decreto semplificazioni convertito in legge con la l. 11 febbraio 2019, n. 12, in virtù della quale lo *smart contract* è stato 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 stesse. Gli *smart contract* soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle parti interessate, attraverso un processo avente i requisiti fissati dall'Agenzia per l'Italia digitale con linee guida da adottare entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto».

Inoltre è stato anche statuito che i contratti intelligenti soddisfano il requisito della forma scritta solo previa identificazione informatica delle parti interessate. Tale identificazione è un processo che deve essere realizzato dall'Agenzia per l'Italia Digitale, e ad oggi non è ancora stato definito.

³⁶⁷ Istituita ai sensi dell'art. 8(1) MDIA Act.

³⁶⁸ A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, cit., p. 133.

La definizione data dal legislatore italiano ha creato non pochi problemi di natura interpretativa, che sono stati ampiamente trattati nel corso della presente trattazione³⁶⁹.

³⁶⁹ Sulla natura giuridica degli *smart contracts* si v. il cap. 4.

7. LE NUOVE SFIDE DEGLI *SMART CONTRACTS*: RIFLESSIONI CONCLUSIVE SU QUESTIONI APERTE.

Molteplici sono i vantaggi che un contratto intelligente produce, rispetto a un contratto tradizionale. In primo luogo, esso aumenta vertiginosamente la velocità con cui è possibile eseguire una transazione commerciale; in secondo luogo, esso opera autonomamente, senza l'intervento di un terzo intermediario, quale ad esempio *Amazon*, *eBay*, *PayPal*, etc. In tal modo sono abbattuti sia i relativi costi di transazione, sia i relativi costi di perdita a causa di frodi. Come già detto, la peculiarità di queste fattispecie consiste nel loro *modus operandi* in piena trasparenza, poiché le transazioni eseguite su una *blockchain* sono a prova di manomissione e una volta eseguite sono immutabili. Dunque, le parti riescono già preliminarmente a calcolare ogni rischio collegato all'operazione economica, riducendo ogni possibilità di inadempimento. Inoltre, dal momento che i "contratti intelligenti" sono caratterizzati dal *self-enforcement*³⁷⁰, questi non dipendono più dalla discrezionalità umana in punto di adempimento. Infine, l'impiego di un linguaggio informatico elimina le possibili ed intrinseche ambiguità che possono derivare dall'uso del linguaggio naturale, anche in relazione alle diverse interpretazioni a cui le locuzioni verbali potrebbero prestarsi.

Una prima questione che è stata posta è quella relativa alla lingua da utilizzare, con particolare riferimento alla traduzione delle clausole contrattuali nel linguaggio informatico: il rischio connesso riguarda la trasposizione in modo errato delle previsioni contrattuali nel codice informatico ovvero che la traduzione di tali previsioni faccia funzionare il contratto intelligente in modo diverso da come invece è stato programmato dalle parti. Sul punto è stato rilevato che se le parti formalizzano un accordo in uno *smart contract* utilizzando non un linguaggio informatico ma un linguaggio naturale, si è in presenza di un *software* di *smart management*, ovvero di un contratto che si è perfezionato a monte e si è eseguito a valle mediante uno *smart contract*³⁷¹. Pertanto, affinché uno *smart contract* possa validamente essere attivato dalle parti, su una *blockchain*, è necessario che entrambe utilizzino un linguaggio informatico³⁷². Di conseguenza, dal momento che

³⁷⁰ M. DUROVIC e F. LECH, *The Enforceability of Smart Contracts*, in *The Italian Law Journal*, 2019, p. 493 ss.

³⁷¹ G. REMOTTI, *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, cit., p. 210.

³⁷² Go o Java per Fabric, Solidity per Ethereum, Java o Kotlin per Corda.

queste non sempre sono dei programmatori informatici e che, quindi, devono rifarsi alle traduzioni allegate al codice informatico, l'interprete dovrà porre la sua attenzione sulla vicinanza della traduzione del *code* al testo scritto con prosa legale. Dovrà quindi verificare il livello di difformità della traduzione dal linguaggio naturale al linguaggio informatico³⁷³, al fine di individuare i vari profili di responsabilità. Ecco perché è stato rilevato che nella prassi è sempre più diffuso il collegamento tra il testo del codice informatico e il testo dell'accordo redatto in lingua naturale, in modo da controllare che entrambi presentino il medesimo contenuto, il c.d. *split contracting*, ovvero che uno sia la specificazione dell'altro, c.d. *hybrid agreement*³⁷⁴.

Un altro ordine di problemi che gli *smart contracts* pone è relativo alla loro impostazione predefinita nella fase esecutiva³⁷⁵. L'assenza di discrezionalità della scelta da parte del contraente di eseguire o meno la prestazione pone come contraltare una politica di "zero tolleranza". Una volta che le parti accettano le clausole contrattuali, esse ne restano vincolate senza alcuna possibilità di ripensamento. Il problema si è posto, inoltre, anche in relazione ai rapporti *BtoC*, con riguardo al diritto di recesso per i consumatori. Sul punto, il Parlamento europeo, attraverso la Risoluzione del 20 ottobre 2020³⁷⁶, come già visto, ha raccomandato alla Commissione di adeguare le norme di diritto civile e commerciale per i soggetti che operano *online* ed in particolare di «prevedere misure atte ad assicurare che i contratti intelligenti siano dotati di meccanismi in grado di arrestarne e

³⁷³ M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 19, l'A. relativamente al linguaggio si sofferma su vari aspetti. In primo luogo, distingue l'ipotesi in cui si è in presenza di un contratto concluso tra due professionisti (BtoB) o di un contratto concluso tra professionista e consumatore (BtoC) ed in secondo luogo se allo *smart contract* sia allegata la traduzione in linguaggio naturale del linguaggio informatico o non sia allegata. Relativamente a un contratto BtoB, secondo l'autrice, il *code* prevale sul linguaggio naturale sì che in caso di difformità «bisognerà interrogarsi sul grado di decettività del comportamento di chi ha allegato la traduzione». Per quanto concerne il contratto BtoC, se vi è allegata la traduzione in linguaggio naturale si applicheranno gli artt. 34, comma 2, e 72 c.cons., salvo il caso di difformità della traduzione del testo rispetto al *code*, dove anche in questo caso bisognerà valutare il livello di difformità, fino a determinare l'invalidità dell'accordo.

³⁷⁴ A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti"*, cit., p. 114. Per una trattazione completa sul punto si veda anche M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, cit., p. 59 ss; G. RINALDI, *Smart contract: meccanizzazione del contratto nel paradigma della blockchain*, cit.

³⁷⁵ A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti"*, cit., p. 115; M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, cit., p. 64.

³⁷⁶ Si v. la Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020, cit., in https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/T-A-9-2020-10-20_IT.html.

invertirne l'esecuzione», dal momento che difficoltà potrebbero sorgere in relazione ad un intervento inibitorio da parte dell'Autotità Giudiziaria³⁷⁷.

Ancóra, un'ulteriore questione afferisce all'identificazione delle parti contraenti. Queste ultime sono infatti rappresentate da un indirizzo *online* indicato con un numero progressivo. Di conseguenza, la parte non riconosce o, addirittura, non conosce la propria controparte: questa potrebbe essere chiunque, un minore, un incapace, etc. Tale *modus operandi* è previsto per diversi ordini di ragioni. In primo luogo, la catena di blocchi permette che le transazioni possano svolgersi in maniera anonima (in realtà lo *smart contract* nasce proprio per garantire l'anonimato delle transazioni): il soggetto può validamente registrarsi mediante un indirizzo IP o un portafoglio di criptovalute; in secondo luogo la *blockchain* è una piattaforma decentralizzata, pertanto l'identificazione elettronica dei contraenti non può essere disposta, contrariamente a quanto invece avviene per i sistemi centralizzati. Dunque, il problema che si pone è l'imputabilità della volontà a specifici soggetti legalmente incapaci di intendere e di volere. Sul punto si attende l'Agenzia per l'Italia digitale che dovrà individuare i requisiti per l'identificazione informatica, al fine di integrare il requisito della forma scritta dello *smart contracts*. La Consob ha tentato di regolamentare tale fenomeno attraverso il gestore della piattaforma per il lancio delle offerte di prima emissione. Sarà il gestore della piattaforma a dover identificare il titolare del diritto³⁷⁸.

Ciò posto, sebbene gli *smart contracts* siano utilizzati in molti settori, specialmente in quelle attività economiche correlate alla rete internet, quali il settore finanziario, assicurativo, agroalimentare, energetico, sussistono delle questioni aperte, che verranno analizzate nel successivo capitolo. In particolare l'attenzione sarà posta sui rimedi esperibili in funzione degli interessi sottesi alla singola, concreta fattispecie.

³⁷⁷ Si pensi al caso "The DAO", cfr. A. STANZI, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti"*, cit., p. 115; M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti*, cit., p. 118.

³⁷⁸ CONSOB, *Le offerte iniziali e gli scambi di cripto-attività. Rapporto finale*, 2 gennaio 2020, n. 5, in https://www.consob.it/documents/46180/46181/ICOs_rapp_fin_20200102.pdf/70466207-edb2-4b0f-ac35-dd8449a4baf1.

CAPITOLO III

RESPONSABILITÀ DA AUTOMAZIONE

SOMMARIO: 1. – Il problema del malfunzionamento del programma. Profili di criticità che l’elaborazione algoritmica pone: il governo della responsabilità. – 2. Riflessioni sulla individuazione di una possibile “responsabilità da algoritmo” 3. – La prospettiva europea in materia di responsabilità di robotica avanzata. Ricostruzione del *framework* normativo dettato dal legislatore unionale per la realizzazione di una normativa armonizzata al fine di evitare una frammentazione del mercato interno. – 4. I possibili scenari giuridici che si prospettano in relazione ai diversi modelli di responsabilità civile applicabili alla c.d. “responsabilità da algoritmo”. 5 – L’esperienza tedesca. – 6. *Smart contract* e profili di responsabilità relativi ai danni arrecati dall’algoritmo inserito nella macchina intelligente. 7. – La decisione della *Court of Appeal of the Republic of Singapore*: i rimedi del *common law*. 8. – Riflessioni conclusive.

1. IL PROBLEMA DEL MALFUNZIONAMENTO DEL PROGRAMMA. PROFILI DI CRITICITÀ CHE L’ELABORAZIONE ALGORITMICA PONE: IL GOVERNO DELLA RESPONSABILITÀ.

Come si è avuto modo di approfondire nel secondo capitolo, le nuove tecnologie stanno offrendo al giurista l’opportunità di misurarsi con nuovi scenari nonché la possibilità di verificare in che modo gli istituti fondamentali e le categorie giuridiche³⁷⁹ possono operare, in quella che viene definita come la quarta rivoluzione industriale³⁸⁰. Invero la digitalizzazione dei rapporti umani, connessa all’impiego di macchine computerizzate,

³⁷⁹ Sulle categorie giuridiche si v. N. LIPARI, *Le categorie del diritto civile*, Milano, 2013, pp. 11-20; G. PERLINGIERI, *Ventique anni della Rassegna di diritto civile e la polemica sui concetti giuridici. Crisi e ridefinizione delle categorie*, in P. PERLINGIERI (a cura di), *Temi e problemi della civilistica contemporanea. Ventique anni della Rassegna di diritto civile*, Napoli, 2005, pp. 543 ss.; V. SCALISI, *Categorie e istituti del diritto civile nella transizione al postmoderno*, Milano, 2005, p. 19 ss.;

³⁸⁰ Commissione Europea, Working Document, *Liability for emerging digital technologies*, 25 aprile 2018, COM (2018) 237 final. In dottrina sul tema si v. G. PACIULLO, *Prefazione al volume Intelligenza artificiale e responsabilità*, U. RUFFOLO (a cura di), Milano, 2017, p. IX; M.C. CARROZZA, *I robot e noi*, Bologna, 2017, p. 20; L. BELTRAMETTI, N. GUARNACCI, N. INTINI e C. LAFORGIA, *La fabbrica connessa, La manifattura italiana attraverso industria 4.0*, Milano, 2017, p. 28; A. AMIDEI, *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell’Unione Europea*, in AA.VV., *Intelligenza Artificiale e diritto*, E. GABRIELLI e U. RUFFOLO (a cura di), *Giur. it.*, 2019, p. 1717.

talora intese come dei veri e propri surrogati dell'uomo³⁸¹, ha comportato un ricorso sempre più intenso all'utilizzo dell'algoritmo. Sì che quest'ultimo, mentre in un primo momento era impiegato solo come un mero strumento idoneo a fornire risposte ad una analisi di natura economica della realtà³⁸², oggi subentra a pieno titolo nei rapporti tra consociati, fino ad arrivare a sostituirsi a quest'ultimi e a prendere decisioni del tutto autonome, come se fosse un agente, appunto, autonomo, in grado di interagire con l'ambiente circostante e di alterarlo³⁸³.

Ciò posto, sebbene la massiccia digitalizzazione abbia determinato la smaterializzazione di ogni aspetto della vita quotidiana, migliorandola fortemente, il trattamento algoritmico dei dati, inteso come quel procedimento computazionale che aggrega e programma una quantità infinita di informazioni immesse dall'uomo o raccolte dalla stessa macchina mediante l'interazione con il mondo esteriore, può talvolta essere fallace³⁸⁴.

Invero, ogni qual volta l'intelligenza artificiale interagisce con l'essere umano, le possibilità che essa possa ledere i diritti della personalità o altri diritti soggettivi, accrescono, con l'aggravante che, in virtù del suo intervento, si crea uno stato di incertezza circa l'imputabilità del risultato derivante dal procedimento algoritmico.

Difatti, molteplici sono i profili di criticità che l'elaborazione algoritmica pone.

In primo luogo, l'algoritmo per funzionare necessita di dati³⁸⁵; per tale ragione un primo profilo di criticità emerge relativamente alla veridicità dei dati immessi all'interno del

³⁸¹ Cfr. P. ZELLINI, *La matematica degli dei e gli algoritmi degli uomini*, Milano, 2016, *passim*; ID., *La dittatura del calcolo*, Milano, 2018, p. 51 ss; C. PERLINGIERI, *Creazione e circolazione del bene prodotto dal trattamento algoritmico dei dati*, in *Relazione al convegno: Innovazione tecnologica e strumenti privatistici*, Univ. Trieste, 2021, p. 178 ss.

³⁸² Cfr. Comunicazione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni del 2 luglio 2014, *Verso una florida economia basata sui dati* (COM(2014)0442), in eur-lex.europa.eu/legalcontent/IT/TXT/?uri=CELEX:52014DC0442, in tale occasione la Commissione ha comunicato che l'impiego dei dati si configura come fulcro dell'economia.

³⁸³ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, P. FEMIA (a cura di), Napoli, 2019, p. 10.

³⁸⁴ E. GIORGINI, *Algorithms and Law*, in *ItaLJ*, 2019, p. 131 ss.; Aa.Vv., *Intelligenza artificiale e diritto*, a cura di E. Gabrielli e U. Ruffolo, in *Giur. it.*, 2019, p. 1657 ss.

³⁸⁵ Sul punto è stato affermato che i dati sono il carburante degli algoritmi. Si usa l'espressione *Garbage in, Garbage out*, abbreviata GIGO, (o anche anche *rubish in, rubish out*) per sottolineare che le macchine elaborano tutti i dati in modo acritico, di conseguenza anche dati insensati (*garbage in*) che portano ad un risultato insensato. Cfr. sul punto D. DI SABATO, *Strumenti riparatori e*

procedimento di utilizzazione di questi. Bisognerebbe, dunque, verificare la qualità degli stessi, al fine di evitare che informazioni non corrette diano luogo ad elaborazioni irragionevoli³⁸⁶.

Un secondo profilo di criticità attiene al contenuto. Difatti, gli algoritmi potrebbero alterare, nelle formulazioni matematiche, «le precomprensioni di chi li progetta o le serie storiche assunte a riferimento, con il rischio di spiegare i nessi delle serie storiche [...] come le relazioni causali»³⁸⁷.

Infine il terzo profilo di criticità afferrisce al meccanismo di funzionamento del procedimento algoritmico, di elaborazione dei dati e l'impatto che esso ha sia sul piano fattuale sia sul piano giuridico in relazione all'intero sistema giuridico³⁸⁸. In particolare l'algoritmo risponde ad una sequenza di clausole predeterminate a monte dall'uomo, tradotte da quest'ultimo da linguaggio naturale in linguaggio informatico, sì che la finalità dell'algoritmo è solo quella di risolvere il dato problema alla luce di vari calcoli matematici. Di conseguenza, una volta che l'algoritmo sarà avviato, non soltanto risulterà difficile controllare la sua strategia computazionale ma bisognerà anche verificare se il risultato ottenuto dal procedimento algoritmico sarà conforme ai principi dell'ordinamento. Peraltro, il problema si accentua allorché l'algoritmo viene programmato in un robot

risarcitori, in P. PERLINGIERI e S. GIOVA (a cura di), *Il trattamento algoritmico dei dati tra etica, diritto ed economia*, Atti del 14° Convegno Nazionale, 9-10-11 maggio 2019, Napoli, 2020, p. 337 ss.; I. MARTONE, *Algoritmi e diritto: appunti in tema di responsabilità civile*, in *Tecnol. dir.*, 2020, p. 132; L. BUONANNO, *La responsabilità civile nell'era delle nuove tecnologie: l'influenza della blockchain*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, p. 1618.

³⁸⁶ G. FINOCCHIARO, *Intelligenza Artificiale e protezione dei dati personali*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1674.

³⁸⁷ I. MARTONE, *Algoritmi e diritto: appunti in tema di responsabilità civile*, cit., p. 132, che riprende A. SORO, *Big Data e Libertà nella dimensione digitale*, 23 agosto 2018, in *garnews.it/rubriche-interne-18/speciale-18*; P. CONTUCCI, *Intelligenza artificiale tra rischi e opportunità*, in *Mulino*, 2019, p. 238 ss.

³⁸⁸ Cfr. sul tema dell'unitarietà del sistema si v. P. PERLINGIERI, *Produzione scientifica e realtà pratica: una frattura da evitare*, in *Riv. dir. comm.*, 1969, I, p. 455 ss.; Id., *Complessità e unitarietà dell'ordinamento giuridico vigente*, in *Rass. dir. civ.*, 2005, p. 188 ss.; ID., *Giustizia secondo Costituzione ed ermeneutica. L'interpretazione c.d. adeguatrice*, in P. FEMIA (a cura di), *Interpretazione a fini applicativi e legittimità costituzionale*, Napoli, 2006, p. 1 ss.; ID., *L'ordinamento vigente e i suoi valori. Problemi del diritto civile*, Napoli, 2006, p. 3 ss., 167, 179; ID., *Il principio di legalità nel diritto civile*, in *Rass. dir. civ.*, 2010, p. 176; T. ASCARELLI, *Norma giuridica e realtà sociale*, in *Problemi giuridici*, I, Milano, 1959, p. 71 ss.; M. GIORGIANNI, *Il diritto privato e i suoi attuali confini*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1961, p. 399 ss.; S. PUGLIATTI, *Diritto pubblico e diritto privato*, in *Enc. dir.*, XII, Milano, 1964, p. 696 ss.

cognitivo³⁸⁹, ossia in un robot capace di un comportamento intelligente, titolare di facoltà di ragionamento, di pianificazione e di autoapprendimento³⁹⁰.

Dunque, il trattamento algoritmico desta preoccupazione, nella misura in cui il risultato della sua attività potrebbe sfuggire ad una qualsiasi forma di controllo e/o di previsione da parte dell'uomo: l'impiego della descritta tecnologia, per quanto possa essere intelligente, non è immune dal produrre danni.

Questo è l'aspetto che verrà analizzato nel presente capitolo. Alla luce di quanto brevemente introdotto, ben si comprende che il ruolo del giurista consiste, partendo dall'accertamento del pregiudizio arrecato dalla macchina intelligente all'uomo, nell'analisi dell'illecito prodotto e della sua fonte, in funzione dei valori e dei principi fondamentali³⁹¹ posti alla base del nostro ordinamento. Appare, pertanto, necessaria una riflessione sulle condotte generate dall'algoritmo che provocano un danno ingiusto ma che non risultano attribuibili all'agente uomo.

Tuttavia, la riflessione che verrà effettuata, afferirà anche all'analisi dei rischi³⁹² derivanti dall'automazione contrattuale, che scaturiscono dall'affidamento alla macchina delle scelte

³⁸⁹ Sul punto appare necessario *Strategic Research Agenda (SRA) for robotics in Europe*, in www.robotics-platform.eu/cms/index.php, che classifica i robot in tre tipologie: i *robot teleoperati* che sono composti da un set di parti mosse da motori controllati da persone fisiche tramite specifiche interfacce. Si pensi al *joy-stick* o al comune *smartphone*. In tal caso tutte le loro azioni sono completamente controllate dall'uomo, quindi, essi si possono configurare come semplici strumenti nelle mani dell'operatore. Poi vi sono i *robot autonomi*: in tale tipologia di robot la loro autonomia deve essere intesa come l'abilità di svolgere un compito senza che via sia l'intervento umano durante il processo. Il robot è guidato, istruito tramite un programma che gli fornisce regole di comportamento. In tale ipotesi si discorre di autonomia debole. Infine vi sono i *robot cognitivi*. Quest'ultimi sfruttano l'I.A. e sono dotati di un sistema per auto programinarsi, assumono un comportamento intelligente e possiedono abilità quali il ragionamento, la pianificazione e l'apprendimento dalla propria esperienza, grazie ad algoritmi evolutivi. In tale ipotesi si discorre di autonomia forte. Tuttavia bisogna precisare che queste tre abilità non sono necessariamente possedute contestualmente dal medesimo robot.

³⁹⁰ L. COPPINI, *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Politica del diritto*, 4, 2018, p. 716.

³⁹¹ P. PERLINGIERI, *Applicazione e controllo nell'interpretazione giuridica*, in *Riv. dir. civ.*, 2010, p. 332 ss.

³⁹² Sul concetto di rischio si v. *ex multis*, G. ALPA, *Rischio contrattuale (dir. vig.)*, in *Enc. dir.*, Milano, XL, 1989, p. 1144, il quale afferma che il rischio «è connesso con la titolarità della cosa e non riguarda la mancata esecuzione della prestazione ma piuttosto il dissolvimento dei profitti e delle aspettative economiche collegate all'affare, in dipendenza da eventi esterni che incidono sulla cosa». L'a. sostiene inoltre che in relazione al «tipo contrattuale» la ripartizione del rischio cambia, in ragioni «di giustizia distributiva, sì che il problema più grave da sciogliere riguarda sì i contratti

negoziali; successivamente, si tenterà di individuare quali siano le conseguenze giuridiche che da essa derivano.

Pertanto, l'interrogativo cui gli studiosi³⁹³ si pongono è il seguente: posto che una macchina intelligente può sostituirsi all'uomo, concludendo e/o eseguendo contratti e dando vita ai c.dd. *smart contracts*, agli stessi è implicitamente riconosciuta una soggettività giuridica? Ed ancora, qual è il trattamento della responsabilità per i danni derivante da autonoma decisione assunta dalla macchina intelligente³⁹⁴? Di conseguenza, quali sono i rimedi da apprestare per i casi di patologia del rapporto contrattuale, quando questo rapporto ha i caratteri di automatismo e di esclusione dell'intervento umano³⁹⁵?

A tal proposito appare necessaria una precisazione.

Allorquando si discorre di responsabilità da automazione derivante dall'impiego di uno *smart contract*, bisogna distinguere l'ipotesi in cui l'algoritmo concorre con l'agire umano nel procedimento algoritmico. In tal caso esso potrebbe essere qualificato come ausiliario dell'uomo e quindi nessun dubbio interpretativo sorge in relazione alla disciplina da applicare³⁹⁶.

Diversa invece è l'ipotesi nella quale è l'algoritmo che decide se concludere un contratto, quando concluderlo e quale sia il suo contenuto³⁹⁷. Sul punto è stato sostenuto che

tipici, nei quali i criteri di ripartizione obbediscono comunque ad una logica (giusta o ingiusta che sia), già precostituita ma soprattutto i contratti atipici, per i quali l'assorbimento nel tipo mediante i procedimenti d'interpretazione e qualificazione presuppongono una ripartizione dei rischi che può risultare in via meccanica troppo semplicistica. Ne emerge il potere - in certo senso altamente discrezionale - del giudice nel modificare il contenuto del contratto (e con questo lo stesso senso dell'operazione economica)»; G. GORLA, *Del rischio e pericolo nelle obbligazioni*, Padova, 1934, p. 49 ss.;

³⁹³ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit. p. 19; F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, in Aa.Vv., *Intelligenza artificiale e diritto*, a cura di E. Gabrielli e U. Ruffolo, in *Giur. it.*, 2019, p. 1677.

³⁹⁴ Sulla responsabilità delle applicazioni di intelligenza artificiale si v. *ex multis*, U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, Milano, 2018, *passim*; ID., *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1689 ss.; U. PAGALLO, *The Law of Robots. Crimes, Contracts and Torts*, Heidelberg, 2013, *passim*; A. SANTOSUOSSO, C. BOSCARATO e F. CAROLEO, *Robot e diritto, una prima ricognizione*, in *Nuova giur. civ. comm.*, II, 2012, p. 494 ss.; C. PERLINGIERI, *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rass. dir. cin.*, 2015, p. 1235 ss.; C. BUSCH e A. DE FRANCESCHI (a cura di), *Algorithmic regulation and personalized law*, AA. VV., München, 2021, p. 241 ss.

³⁹⁵ F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, cit., p. 1681.

³⁹⁶ I. MARTONE, *Algoritmi e diritto: appunti in tema di responsabilità civile*, cit., p. 141.

³⁹⁷ Si pensi alle negoziazioni dei mercati finanziari, il c.d. *High-Frequency Trading*.

quando la macchina non è solo un automa ma è capace di compiere più decisioni «non siamo più dinanzi alla semplice (si fa per dire ...) “automazione”, ma a qualcosa a cui si addice il termine “autonomia”»³⁹⁸. Relativamente all’autonomia che deriva dalle decisioni indipendenti che la macchina assume, c’è chi ha discorso di «rischio di autonomia derivante dalla digitalizzazione»³⁹⁹. Il rischio di autonomia, congiuntamente al rischio di associazione⁴⁰⁰, inteso come la stretta cooperazione tra uomo ed agente *software*, ed al rischio di interconnessione⁴⁰¹, che consiste nell’agire della macchina non in modo isolato ma in stretta interdipendenza con una pluralità di altri computer in rete, si configurano come le tre tipologie di rischi dai quali discende la responsabilità collegata all’evoluzione della digitalizzazione.

Il rischio analizzato in questa sede è quello legato all’autonomia, dal momento che analizza il comportamento dell’agente *software* ovvero di un algoritmo inteso come un attore autonomo. Tuttavia, l’autonomia digitale attribuita all’agente *software* può essere validamente qualificata come un fenomeno graduabile, atteso che, sebbene sia suddivisa in tanti livelli, essa si muove in uno spazio multidimensionale che può ammettere una maggiore o minore autonomia. Di conseguenza, allorché l’uomo delega le sue

³⁹⁸ F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, cit., p. 1681.

³⁹⁹ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p. 36.

⁴⁰⁰ Quando si discorre di rischio di associazione si fa riferimento ai c.dd. ibridi ovvero alle associazioni di attori umani e attanti non umani. In tale ipotesi entra in contatto con i soggetti terzi l’unione uomo algoritmo, inteso come sistema di azione autonomo, ossia come centro di imputazione unitario di diritti ed obblighi. Di conseguenza il comportamento di entrambi potrebbe divenire fonte di responsabilità sia contrattuale che extracontrattuale. Cfr. G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p. 107 che richiama la tesi di B. LATOUR, *Das Parlament der dinge: für eine politisch Ökologie*, Frankfurt, 2001, p. 104.

⁴⁰¹ Il rischio di interconnessione demolisce gli assunti sulla individualità degli attori dal momento che, in virtù di tale interconnessione, diviene impossibile distinguere le condizioni per l’imputazione di azioni o di responsabilità riferita ai singoli soggetti. Invero, attesa l’infinita interconnessione tra gli algoritmi nello spazio digitale diviene impossibile individuare i soggetti responsabili; pertanto è stato auspicato che invece di attribuire una responsabilità giuridica a più persone portatrici di azioni, bisognerebbe attribuire la responsabilità alle stesse azioni, intese come una matrice anonima creata da processi sociali e digitali. Non si guarda né ai soggetti umani, né gli algoritmi e né alle reti ma alle decisioni prese dagli algoritmi. In tale ipotesi si creerebbe una autonoma sfera di rischio e operando in tale direzione si potrebbe individuare l’ambito di applicazione di una responsabilità collettiva. Cfr. G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p. 121, che richiama la tesi di I. SPIECKER, *Zur Zukunft systemischer Digitalisierung. Erste Gedanken zur Haftungs und Verantwortungszuschreibung bei informationstechnischen Systemen*, in *Computer und Recht / International*, 2016, p. 703.

funzioni all'agente *software* e questo non segue esclusivamente lo schema stimolo-risposta ma è in grado di prendere decisioni non prevedibili, il giurista dovrà considerare diversi aspetti.

In primo luogo dovrà verificare il grado di autonomia attribuito all'agente *software* che gli permette di decidere tra alternative diverse; in secondo luogo dovrà considerare il criterio di scelta che l'agente *software* ha adoperato per la decisione; in terzo luogo dovrà valutare lo stato di conoscenza dell'autonomia dell'algoritmo da parte del suo programmatore, il quale potrebbe non essere in grado di spiegare *a priori* il comportamento futuro dell'agente *software*, né prevederlo nel futuro, ma solo di correggerlo *ex post*.

Per ovviare a tali problematiche, mentre dal punto di vista pratico, il produttore potrebbe validamente installare in ogni macchina intelligente una c.d. *black box* capace di ricostruire il protocollo di funzionamento del processo decisionale dell'algoritmo⁴⁰², dal punto di vista giuridico, l'interprete dovrà individuare il regime di responsabilità da applicare alla fattispecie.

Ebbene, nel caso in cui gli agenti *software* commettano un errore di calcolo all'interno di un processo computazionale interamente predeterminato, si potrà procedere alla mera correzione dell'errore di calcolo commesso dalla macchina intelligente. Opposta è invece la situazione in cui la decisione viene assunta dall'agente *software* in piena autonomia. In tale ipotesi si è presenza di un rischio incalcolabile, che dovrà, in qualche misura, essere comunque preventivato *ex ante*, attesa la possibilità di una decisione errata da parte dell'algoritmo. Dal momento che è sempre l'uomo che decide di delegare agli algoritmi le decisioni in contesti di incertezza, appare ragionevole pensare che anche in questo caso egli dovrà sopportare il rischio derivante da decisioni errate. Orbene, per rispondere al c.d. «salto nel buio» ovvero per far fronte alle decisioni assunte in via indipendente dall'algoritmo pare necessario individuare un regime di responsabilità, probabilmente aggravato, che deve necessariamente differire dal regime di responsabilità derivante dal mero errore di calcolo.

⁴⁰² G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p. 56.

Ed ancora, atteso che gli algoritmi non agiscono allo stesso modo dei soggetti umani⁴⁰³, è stato sostenuto che l'algoritmo potrebbe validamente configurarsi come un vero e proprio agente, titolare di una capacità d'agire limitata⁴⁰⁴, sì che l'analisi della responsabilità del danno da algoritmo non richiede una valutazione legislativa preventiva sulla utilità sociale della attività, ma una valutazione sull'illiceità della condotta. Infatti all'azione lecita dell'uomo potrà accompagnarsi la condotta illiceità della macchina che agisce per suo conto. Tale illiceità si configurerebbe come il presupposto per il dovere di risarcimento⁴⁰⁵. Di conseguenza, l'elemento di novità è rintracciabile non nella fattispecie di danno in sé, bensì nella modalità di produzione dell'evento lesivo⁴⁰⁶.

Da questa premessa, attesa l'estrema automatizzazione dell'attività contrattuale, tanto da escludere l'intervento umano nella realizzazione dell'affare e vista la capacità della macchina intelligente di porre in essere proprie strategie e di impiegare la propria capacità di apprendere, ci si chiede come possano essere valutati i danni da essa causati. In altre parole, chi risponderà dell'illiceità della condotta degli algoritmi? Di conseguenza, quali sono i rimedi esperibili?

Per cercare di dare una risposta a questi interrogativi, al fine di verificare se possano essere teorizzate delle vere e proprie 'responsabilità da algoritmo', si torna al dilemma tra

⁴⁰³ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p. 42., l'A. afferma che le interazioni tra uomini ed algoritmi sono asimmetriche in virtù di un triplice motivo. In primo luogo agli algoritmi non sono riconosciuti in alcun modo le competenze psichiche degli umani atteso che la loro vita interiore consiste solo in operazioni matematiche processate attraverso impulsi elettrici. In secondo luogo l'asimmetria dell'interazione è data dalla unidirezionalità della "doppia contingenza". (Il concetto della "doppia contingenza" indica la situazione nella quale un soggetto che partecipa ad una interazione percepisce l'altra parte come dipendente delle proprie azioni comunicative. Nella comunicazione umana il fenomeno è bidirezionale «io so che tu sai che io so», nei rapporti con l'algoritmo la comunicazione riguarda solo il lato umano. Solo l'uomo sa di dipendere dall'algoritmo ma l'algoritmo non sa di dipendere dall'uomo. Sul punto l'A. richiama C. BARALDI, G. CORSI e E. ESPOSITO, *GLU Glossar zu Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme*, 2^a ed., Frankfurt am Main, 1998, p. 37). Infine il terzo aspetto che determina l'asimmetria nella interazione tra uomo e macchina afferisce alla impossibilità dell'algoritmo di comprendere l'uomo. L'uomo comprende l'algoritmo ma non accade l'inverso. Di conseguenza alla domanda se gli algoritmi comunicano allo stesso modo dei soggetti umani, la risposta è dipende dal tipo di processo comunicativo.

⁴⁰⁴ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit. p. 12.

⁴⁰⁵ G. TEUBNER, *o.c.*, p. 12.

⁴⁰⁶ I. MARTONE, *Algoritmi e diritto: appunti in tema di responsabilità civile*, cit., p. 139.

la necessità di innovazioni normative e la praticabilità del ricorso ad evoluzioni interpretative di istituti classici⁴⁰⁷.

⁴⁰⁷ U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale e diritto - intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1657.

2 . RIFLESSIONI SULLA INDIVIDUAZIONE DI UNA POSSIBILE “RESPONSABILITÀ DA ALGORITMO”.

Come già anticipato nel precedente paragrafo, il preliminare interrogativo che il tema della responsabilità da algoritmo in una *Artificial Intelligence* (A.I.) pone, afferisce alla sua regolamentazione. È da chiedersi, cioè, se sia necessario un intervento da parte del legislatore o se invece alla stessa possa essere applicata, in virtù di una attività interpretativa sistematica, la normativa già esistente.

Si discorre di responsabilità da algoritmo, avendo riguardo alla specifica peculiarità dell'algoritmo che conferisce l'«anima all'A.I. ovvero la capacità di autoapprendimento, determinandone non solo l'essere, ma anche il divenire»⁴⁰⁸.

Invero l'algoritmo attribuisce all'intelligenza artificiale quella attitudine ad apprendere e a modificare il proprio «comportamento» fino alla potenziale produzione di risultati indesiderati, intesi come effetti dell'«addestramento» ricevuto o delle successive «esperienze». Un esempio è dato dalla produzione di *malware*, i c.dd. *malicious software*.

In effetti, l'algoritmo deve essere inteso non in senso statico, ma dinamico, dal momento che esso configura il prodotto robotico, conferendogli «un soffio di vita pulsante e forgiandone quella che potremo chiamare la “*mentalité*”, assumendo, così, ruolo (con)causale rispetto ai suoi comportamenti futuri»⁴⁰⁹.

In tal senso, l'algoritmo, inteso come creazione intellettuale e bene immateriale consistente nella mera descrizione di un procedimento o in una semplice formula matematica “*if this-then that*” ed incidendo sulle caratteristiche e sul funzionamento della intelligenza artificiale, anche per le sue capacità autocorrettive ed evolutive, potrebbe essere validamente considerato come un componente distinto e autonomo sia rispetto alla operazione economica nella quale esso è inserito sia rispetto ai soggetti che intendono avvalersene. Di conseguenza potrebbe divenire autonomamente censibile⁴¹⁰.

⁴⁰⁸ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 238 ss.;

⁴⁰⁹ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, cit., p. 239.

⁴¹⁰ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, cit., p. 238.

Ecco perché c'è chi sul punto reputa necessario attribuire una limitata capacità di agire⁴¹¹ agli agenti *software* che agiscono in virtù di un algoritmo, al fine di riconoscere in capo agli stessi la responsabilità da algoritmo: c'è chi ritiene⁴¹² necessario, insomma, un adattamento in via interpretativa del diritto positivo o addirittura auspica un intervento normativo.

Difatti, dal momento che i soggetti che possono avvalersi dell'algoritmo all'interno della medesima creazione individuale sono molteplici, la responsabilità da algoritmo potrebbe validamente affiancarsi alla responsabilità dell'autore-creatore dell'algoritmo e alla responsabilità del soggetto (che può essere un soggetto diverso dall'ideatore dell'algoritmo e che spesso è diverso) produttore della intelligenza artificiale o del *device*⁴¹³ che contiene l'algoritmo⁴¹⁴. Si pensi, dunque, al soggetto ideatore dell'algoritmo di *machine learning* e al soggetto che lo utilizza, lo «produce» o lo incorpora in un bene.

Pertanto sarà responsabile nei confronti dei terzi danneggiati dalla A.I. *self-learning* non soltanto il fabbricante del prodotto finale o dei suoi componenti ma anche colui che ha progettato l'algoritmo, atteso che quest'ultimo si configura proprio come un «componente» che ha un'importanza determinante ai fini della operatività del sistema di A.I.

Di conseguenza pare auspicabile considerare l'ipotesi in cui sia riconosciuta la responsabilità anche del produttore di un componente incorporato in un prodotto dotato di I.A. ovvero del soggetto autore dei codici di programmazione dell'algoritmo dotato di capacità di autoapprendimento o di altri indici in grado di indirizzare il comportamento del prodotto. Al pari dovrà essere considerato responsabile anche il soggetto che non abbia progettato dei blocchi tali da inibire le future deviazioni comportamentali

⁴¹¹ G. TEUBER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, p. 12, dove l'A. attribuisce una limitata capacità di agire agli agenti *software*.

⁴¹² O. RACHUM TWAIG, *Whose robot is it anyway? Liability for artificial intelligence based robots*, in *University of Illinois law review*, 2020, p. 1141; G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, p. 713 ss.; M. COSTANZA, *L'intelligenza artificiale e gli stilemi della responsabilità civile*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1686 ss.; M. INFANTINO, *La responsabilità per danni algoritmici: prospettive europeo continentali*, in *Resp. civ. prev.*, 2019, p. 1762 ss.; N.F. FRATTARI, *Robotica e responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale*, in *Contr. impr.*, 2020, p. 458 ss.; L. COPPINI, *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, cit., p. 713 ss.; E. PALMERINI, *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Resp. civ. prev.*, 2016, 6, p. 172 ss.

⁴¹³ Dispositivo elettronico che contiene l'algoritmo.

⁴¹⁴ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, cit., p. 239.

dell'algoritmo o che avrebbe dovuto addestrare l'algoritmo a modificare le sue attitudini e/o condotte alla luce degli «insegnamenti» ricevuti o alle proprie esperienze⁴¹⁵.

⁴¹⁵ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, cit., p. 240.

3. LA PROSPETTIVA EUROPEA IN MATERIA DI RESPONSABILITÀ DI ROBOTICA
AVANZATA. RICOSTRUZIONE DEL *FRAMEWORK* NORMATIVO DETTATO DAL
LEGISLATORE UNIONALE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA NORMATIVA ARMONIZZATA
AL FINE DI EVITARE UNA FRAMMENTAZIONE DEL MERCATO INTERNO.

In relazione alle descritte problematiche, il legislatore europeo⁴¹⁶ sta cercando di tratteggiare un *framework* normativo che abbia un respiro omnicomprendente. In particolare il Parlamento europeo, in data 16 febbraio 2017, ha approvato una Risoluzione recante “raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica”⁴¹⁷, in virtù della quale il Parlamento europeo ha invitato la Commissione a formulare e a sottoporre alle Istituzioni europee una proposta di direttiva che vada ad individuare le norme civilistiche che possano regolare in modo auspicabilmente coerente ed uniforme su tutto il territorio unionale gli aspetti connessi all’impiego dei robot nonché tutte le conseguenze giuridiche che ne discendono⁴¹⁸.

⁴¹⁶ L’Unione europea è già intervenuta per regolamentare settori che, per oggetto e caratteristiche, risultano analoghi quelli della robotica e dell’I.A., si pensi alla dir. 89/392/CEE, c.d. Prima direttiva macchine, alla dir. 98/37/CE che ha abrogato la precedente direttiva, e alla dir. 2006/42/CE, c.d. nuova direttiva macchina in virtù, delle quali il legislatore unionale ha affermato che «il settore delle macchine costituisce una parte importante del settore della meccanica ed è uno dei pilastri industriali dell’economia comunitaria». La finalità di tali direttive era quella di addivenire ad un *corpus* di standard normativi comuni a tutti gli Stati membri dalla quale emerge un approccio settoriale. Sul punto cfr. A. AMIDEI, *Robotica Intelligente e responsabilità: profili e prospettive evolutive del quadro normativo europeo*, in *Intelligenza artificiale e responsabilità*, a cura di U. Ruffolo, Milano, 2017, p. 70, il quale afferma che l’intervento legislativo unionale sul tema della robotica e dell’intelligenza artificiale sia tardivo a fronte dei suoi partner commerciali quali Stati Uniti, Corea del Sud, Giappone e Cina.

⁴¹⁷ Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 recante raccomandazioni alla Commissione concernenti norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)) (2018/C 252/25), in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017IP0051&from=IT>.

⁴¹⁸ Invero al fine di definire un quadro giuridico unitario che cerca di bilanciare da un lato la disciplina della robotica e dall’altro e dall’altro la progressione tecnologica, il Parlamento europeo ha ritenuto che «il futuro strumento legislativo debba essere fondato su una valutazione approfondita della Commissione che stabilisca se applicare l’approccio della responsabilità oggettiva o della gestione dei rischi»; che «la responsabilità oggettiva richiede una semplice prova del danno avvenuto e l’individuazione di un nesso di causalità tra il funzionamento lesivo del robot e il danno subito dalla parte lesa»; che «l’approccio di gestione dei rischi non si concentra sulla persona “che ha agito con negligenza” in quanto responsabile a livello individuale bensì sulla persona che, in determinate circostanze, è in grado di minimizzare i rischi e affrontare l’impatto negativo»; che «in linea di principio, una volta individuati i soggetti responsabili in ultima istanza, la loro responsabilità dovrebbe essere proporzionale all’effettivo livello di istruzioni impartite al robot e al grado di autonomia di quest’ultimo, di modo che quanto maggiore è la capacità di

Successivamente la Commissione europea dapprima è intervenuta con la comunicazione del 25 aprile del 2018 “l’intelligenza artificiale per l’Europa”⁴¹⁹ alla quale ha allegato lo *staff working document* dedicato a “*Liability for emerging digital technologies*”⁴²⁰, e poi, nel febbraio 2020 con la Relazione “*sulle implicazioni dell’intelligenza artificiale, dell’Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e responsabilità*”⁴²¹, e l’allegato al Libro Bianco “*sull’intelligenza artificiale – Un approccio europeo all’eccellenza e alla fiducia*”⁴²², che ripende i risultati del report di un gruppo di esperti pubblicati nel maggio del 2019⁴²³.

La Risoluzione del 2017 una volta analizzato il tema del c.d. *responsability gap* quale problema centrale della *robot liability* individua due possibili modelli di attribuzione della responsabilità al fine di risolvere i possibili vuoti di responsabilità nell’ipotesi in cui l’illecito non è, appunto, riconducibile all’azione di un essere umano specificamente individuabile ma bensì è attribuibile all’agire di un robot dotato sia di un’intelligenza autonoma sia di margini di libertà decisionale, allorquando l’automazione si trasforma in autonomia.

Nella predetta risoluzione l’autonomia del robot viene considerata come l’estrinsecazione della capacità della macchina *robot* di prendere decisioni e di metterle in atto nel mondo esterno, indipendentemente da un controllo o da un’influenza esterna; inoltre «tale autonomia è di natura puramente tecnologica e il suo livello dipende dal grado di complessità con cui è stata progettata l’interazione di un robot con l’ambiente», sì che

apprendimento o l’autonomia di un robot e quanto maggiore è la durata della formazione di un robot, tanto maggiore dovrebbe essere la responsabilità del suo formatore; osserva in particolare che, nella determinazione della responsabilità reale per il danno causato, le competenze derivanti dalla «formazione» di un robot non dovrebbero essere confuse con le competenze che dipendono strettamente dalle sue abilità di autoapprendimento; osserva che, almeno nella fase attuale, la responsabilità deve essere imputata a un essere umano e non a un robot».

⁴¹⁹ Commissione Europea, COM (2018) 237 *final*, L’intelligenza artificiale per l’Europa.

⁴²⁰ *Commission staff working document: Liability for emerging digital technologies*, in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A52018SC0137>.

⁴²¹ Commissione Europea, COM (2020) 64 *final*, 16 febbraio 2020, Relazione sulle implicazioni dell’intelligenza artificiale, dell’Internet delle cose e della robotica in materia di sicurezza e responsabilità.

⁴²² Commissione Europea, COM (2020) 65 *final*, 16 febbraio 2020, Libro bianco sull’intelligenza artificiale – Un approccio europeo all’eccellenza e alla fiducia.

⁴²³ *Liability for Artificial Intelligence and other emerging digital technologies, Report from the Expert Group on Liability and New technologies – New Technologies Formation*, European Union, 2019, in <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1c5e30be-1197-11ea-8c1f-01aa75ed71a1/language-en/format-PDF>.

«più i robot sono autonomi, meno possono essere considerati come meri strumenti nelle mani di altri attori (quali il fabbricante, l'operatore, il proprietario, l'utilizzatore, ecc.)».

La risoluzione del 2017, dunque, ha proposto l'ingresso degli automi nel mondo del diritto attraverso l'attribuzione a quest'ultimi di una soggettività giuridica⁴²⁴, evidenziando al contempo l'urgenza di una regolamentazione organica dell'intelligenza artificiale al fine di limitare l'esponenziale aumento del grado di autonomia di agenti *software*.

Una prima soluzione normativa di responsabilità da robot è stata individuata nella responsabilità oggettiva che «richiede una semplice prova del danno avvenuto e l'individuazione di un nesso di causalità tra il funzionamento lesivo del robot e il danno subito dalla parte lesa», c.d. *strict liability*. Una seconda soluzione è stata invece individuata nella c.d. gestione del rischio⁴²⁵ che «non si concentra sulla persona “che ha agito con negligenza” in quanto responsabile a livello individuale bensì sulla persona che, in determinate circostanze, è in grado di minimizzare i rischi e affrontare l'impatto negativo». In linea di principio generale, dunque «una volta individuati i soggetti responsabili in ultima istanza, la loro responsabilità dovrebbe essere proporzionale all'effettivo livello di istruzioni impartite al robot e al grado di autonomia di quest'ultimo, di modo che quanto maggiore è la capacità di apprendimento o l'autonomia di un robot e quanto maggiore è la durata della formazione di un robot, tanto maggiore dovrebbe essere la responsabilità del suo formatore».

Inoltre è stata all'uopo disposta l'istituzione di un'assicurazione obbligatoria che ne copra i rischi e di un fondo sussidiario per i casi in cui tale polizza non sia stata stipulata.

La Commissione europea, invece, nella sua Relazione del 16 febbraio 2020, al fine di allocare nel modo più idoneo, e cioè sul soggetto che maggiormente riesce a minimizzare i danni provocati dalle forme più moderne di intelligenza artificiale, conclude che «sebbene in linea di principio le norme vigenti dell'Unione e nazionali in materia di responsabilità siano in grado di far fronte alle tecnologie emergenti, le dimensioni e

⁴²⁴ F. CARROCCIA, *Soggettività giuridica dei robot?*, in *Diritto e intelligenza artificiale*, a cura di G. Alpa, Pisa, 2020, p. 214 ss.; G. SARTOR, *Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?*, in *Contr. impr.*, 2002, p. 465 ss.; G. TADDEI ELMi e F. ROMANO, *Il robot tra ius condendum e ius conditum*, in *Infor. dir.*, XXV, 2016, 1, pp. 115-137 685-711; G. TEUBNER, *Ibridi ed attanti. Attori collettivi ed enti non umani nella società e nel diritto*, trad. di Zampino, Milano-Udine, 2015, p. 21 ss.

⁴²⁵ Si v. dir. n. 374/85 CEE.

l'effetto combinato delle sfide poste dall'intelligenza artificiale potrebbero rendere più difficile offrire alle vittime un risarcimento in tutti i casi in cui ciò sia giustificato».

Per tale ragione «per ovviare a questa situazione e affrontare le potenziali incertezze del quadro vigente, potrebbero essere presi in considerazione alcuni adeguamenti della direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi e dei regimi nazionali in materia di responsabilità attraverso opportune iniziative dell'UE, secondo un approccio mirato e basato sul rischio, vale a dire tenendo conto del fatto che le diverse applicazioni dell'intelligenza artificiale presentano rischi diversi».

Tuttavia il punto di svolta si è avuto in data 20 ottobre 2020, allorquando è nuovamente intervenuto il Parlamento europeo con una Risoluzione recante raccomandazioni alla Commissione sul regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale⁴²⁶, e una proposta di regolamento sulla responsabilità per il funzionamento dei sistemi di intelligenza artificiale, elaborata in seno alla Commissione Juri. Si tratta di un intervento che modifica sostanzialmente l'orientamento iniziale intrapreso dal legislatore unionale nei precedenti atti normativi.

In tale proposta il Parlamento europeo ritiene che «la direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi abbia dimostrato, per oltre trent'anni, di essere un mezzo efficace per ottenere un risarcimento per i danni cagionati da un prodotto difettoso, ma che dovrebbe ciononostante essere rivista per adattarla al mondo digitale e per affrontare le sfide poste dalle tecnologie digitali emergenti, garantendo in tal modo un livello elevato di efficace protezione dei consumatori, come pure la certezza giuridica per i consumatori e le imprese, evitando nel contempo costi e rischi elevati per le PMI e le start-up; esorta la Commissione a valutare se la direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi debba essere trasformata in un regolamento, a chiarire la definizione di “prodotti” determinando se i contenuti e i servizi digitali rientrino nel suo ambito di applicazione, nonché a esaminare l'adeguamento di concetti quali “pregiudizio”, “difetto” e “produttore”».

Ed ancora, sempre nella suddetta risoluzione si legge che sarà «la Commissione a valutare l'inversione delle norme che disciplinano l'onere della prova per i danni causati

⁴²⁶ Risoluzione del Parlamento europeo del 20 ottobre 2020 recante raccomandazioni alla Commissione su un regime di responsabilità civile per l'intelligenza artificiale (2020/2014(INL)), in https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_IT.html#title2.

dalle tecnologie digitali emergenti in casi chiaramente definiti e previa un'adeguata valutazione; viene sottolineata l'importanza di garantire che l'atto dell'Unione aggiornato resti limitato a problemi chiaramente individuati per i quali esistono già soluzioni praticabili e al tempo stesso consenta di coprire i futuri sviluppi tecnologici, tra cui gli sviluppi basati su *software* liberi e aperti; osserva che la direttiva sulla responsabilità per danno da prodotti difettosi dovrebbe continuare ad applicarsi anche nel caso di azioni per responsabilità civile nei confronti del produttore di un sistema di IA difettoso, laddove tale sistema possa essere considerato come prodotto ai sensi della suddetta direttiva; sottolinea che qualsiasi aggiornamento del quadro della responsabilità per danno da prodotti difettosi dovrebbe andare di pari passo con l'aggiornamento della direttiva 2001/95/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 3 dicembre 2001, relativa alla sicurezza generale dei prodotti, al fine di garantire che i sistemi di IA integrino la sicurezza e la protezione fin dalla progettazione».

Relativamente al soggetto che risponderà dell'attività svolta dall'IA, viene individuato nel soggetto definito come «produttore», nella cui nozione rientrano anche gli sviluppatori, i programmatori, i prestatori di servizi e gli operatori⁴²⁷ sia *back-end* che *front-end*. Quest'ultimo è indicato come colui che sarà responsabile per «tutte le attività dei sistemi di IA, a prescindere da dove esse si svolgono e dal fatto che avvengano fisicamente o virtualmente».

Infine, il Parlamento europeo, propone un modello normativo comune basato sulla responsabilità oggettiva per tali sistemi di IA autonomi ad alto rischio, dove per alto

⁴²⁷ Il Parlamento europeo «osserva che l'operatore di *front-end* dovrebbe essere definito come la persona fisica o giuridica che esercita un certo grado di controllo su un rischio connesso all'operatività e al funzionamento del sistema di IA e che beneficia del suo funzionamento; [...] l'operatore di *back-end* dovrebbe essere definito come la persona fisica o giuridica che, su base continuativa, definisce le caratteristiche della tecnologia, fornisce i dati e il servizio di supporto di *back-end* essenziale e pertanto esercita anche un elevato grado di controllo su un rischio connesso all'operatività e al funzionamento del sistema di IA; ritiene che per "esercitare il controllo" si intenda qualsiasi azione dell'operatore che influenzi il funzionamento del sistema di IA e quindi il grado di esposizione di terzi ai suoi potenziali rischi; è del parere che tali azioni potrebbero avere un impatto sul funzionamento di un sistema di IA dall'inizio alla fine, determinando gli *input*, gli *output* o i risultati, o potrebbe modificare funzioni o processi specifici all'interno del sistema di IA». Dunque, in caso di concorso di colpa o di coinvolgimento in un danno causato da attività ad alto rischio, entrambe le tipologie di operatori sono soggette a una regola di responsabilità solidale. Cfr. U. SALANITRO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della commissione europea*, in *Riv. dir. civ.*, 2020, p. 1276.

rischio si intende la gravità dei possibili danni, il grado di autonomia della macchina, la probabilità del danno e il contesto e/o modalità di utilizzo del *device* dotato di I.A.

Si applicherà invece la disciplina della responsabilità civile per colpa presunta se i danni e o i pregiudizi derivanti dalle attività, i dispositivi o i processi guidati da sistemi di I.A. non saranno indicati nell'elenco delle attività contenuto nell'allegato al regolamento proposto; di conseguenza «l'operatore non è responsabile se riesce a dimostrare che il danno o il pregiudizio arrecato non è imputabile a sua colpa per uno dei seguenti motivi:

a) il sistema di IA si è attivato senza che l'operatore ne fosse a conoscenza e sono state adottate tutte le misure ragionevoli e necessarie per evitare tale attivazione al di fuori del controllo dell'operatore, o

b) è stata rispettata la dovuta diligenza con lo svolgimento delle seguenti operazioni: selezionando un sistema di IA idoneo al compito e alle competenze, mettendo debitamente in funzione il sistema di IA, monitorando le attività e mantenendo l'affidabilità operativa mediante la periodica installazione di tutti gli aggiornamenti disponibili».

Inoltre, atteso l'elevato potenziale di causazione di danni da parte del sistema di I.A. è stato proposto di introdurre un sistema di assicurazione obbligatoria.

Orbene, in definitiva, il progetto di regolamento avanzato dal Parlamento europeo individuava un doppio regime di responsabilità: oggettiva in caso di danno provocato dall'impiego di un sistema di intelligenza artificiale ad alto rischio (art. 4)⁴²⁸ e per colpa presunta in caso di danno cagionato dagli altri sistemi di intelligenza artificiale (art. 8).

La responsabilità viene attribuita al *deployer*, (art. 3, lett. d), inteso come colui che risponderà per l'impiego della macchina intelligente ossia l'essere umano che «decide in merito all'utilizzo del sistema di IA, esercita il controllo sul rischio associato e beneficia del suo funzionamento», prevedendo, però, a suo favore un'azione di regresso nei confronti del produttore (ai sensi della Direttiva 85/374/CEE), oltre che la possibilità di

⁴²⁸ Si pensi agli aeromobili senza equipaggio, veicoli con livello di automazione elevato, sistemi autonomi di gestione del traffico, dispositivi autonomi di pulizia di luoghi pubblici. Sul livello di automaticità dei veicoli si v. la relazione della SAE *international*. Trattasi di un'associazione indipendente che si occupa della sequenza di livelli di automazione dei veicoli composta da ingegneri e tecnici esperti dell'industria aerospaziale, automobilistici e dei veicoli commerciali in <https://www.sae.org/news/press-room/2014/10/sae-international-technical-standard-provides-terminology-for-motor-vehicle-automated-driving-systems>.

dotarsi di una copertura assicurativa obbligatoria per far fronte all'eventuale responsabilità.

In data 21 aprile 2021, il *framework* normativo si amplia e si completa in quanto la Commissione presenta una Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'unione⁴²⁹.

La suddetta proposta di Regolamento introduce in maniera molto forte i concetti di sistema e di *governance* poiché il quadro normativo proposto dalla Commissione sull'intelligenza artificiale cerca di raggiungere i seguenti obiettivi:

- «assicurare che i sistemi di IA immessi sul mercato dell'Unione e utilizzati siano sicuri e rispettino la normativa vigente in materia di diritti fondamentali e i valori dell'Unione;
- assicurare la certezza del diritto per facilitare gli investimenti e l'innovazione nell'intelligenza artificiale;
- migliorare la *governance* e l'applicazione effettiva della normativa esistente in materia di diritti fondamentali e requisiti di sicurezza applicabili ai sistemi di IA;
- facilitare lo sviluppo di un mercato unico per applicazioni di IA lecite, sicure e affidabili nonché prevenire la frammentazione del mercato».

Nella relazione alla proposta di regolamento viene evidenziata la necessità di una normativa armonizzata a livello europeo al fine di evitare che l'adozione di regole nazionali disposte dai singoli Stati membri possa determinare sia «una frammentazione del mercato interno, sugli elementi essenziali concernenti in particolare i requisiti dei prodotti e dei servizi di IA, la loro commercializzazione, il loro utilizzo, la responsabilità e il controllo da parte delle autorità pubbliche», sia «la riduzione sostanziale della certezza del diritto tanto per i fornitori quanto per gli utenti dei sistemi di IA in merito alle modalità secondo cui le regole nuove e quelle esistenti si applicheranno a tali sistemi nell'Unione».

⁴²⁹ Proposta di Regolamento del parlamento europeo e del consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'Intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, COM/2021/206 final, in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>.

Invero, l'obiettivo principe della proposta è quello di assicurare che i sistemi di IA utilizzati siano sicuri, trasparenti, etici, imparziali e sotto il controllo umano, rafforzando in questo modo sia la fiducia dei cittadini nell'utilizzo di tali soluzioni, sia il buon funzionamento del mercato interno attraverso regole, appunto, armonizzate, in virtù dei principi di proporzionalità⁴³⁰ e sussidiarietà⁴³¹.

I destinatari di tale proposta saranno sia gli operatori europei che i fornitori⁴³² o utenti⁴³³ di sistemi di IA stabiliti anche al di fuori dell'Unione europea.

Resta invece esclusa la sua applicazione alle autorità pubbliche in paesi terzi e alle organizzazioni internazionali ma solo se usano sistemi di IA nell'ambito di programmi di cooperazione giudiziaria o investigativa (con l'Ue o con uno Stato Membro).

L'aspetto peculiare di tale proposta è data dalla diversa classificazione del rischio.

Esso è stato articolato in quattro livelli: sistemi di IA il cui utilizzo, compresa la vendita, sono vietati⁴³⁴; sistemi di IA ad alto rischio⁴³⁵; sistemi di IA a rischio limitato⁴³⁶ e sistemi di IA il cui rischio è considerato minimo⁴³⁷.

⁴³⁰ In argomento v., tra gli altri, P. PERLINGIERI, *Nuovi profili del contratto*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2001, p. 223 ss.; ID., *Equilibrio normativo e principio di proporzionalità nei contratti*, in *Rass. dir. civ.*, 2001, p. 334 ss., e ora in ID., *Il diritto dei contratti fra persona e mercato*, cit., p. 441 ss.; S. POLIDORI, *Principio di proporzionalità e disciplina dell'appalto*, in *Rass. dir. civ.*, 2004, p. 686 ss.; G. RECINTO, *I patti di inesigibilità del credito*, Napoli, 2004, p. 236 ss.; E. INDRACCOLO, *I negozi diretti a comporre o prevenire le liti*, Napoli, 2018, p. 98; C. ZANGHÌ, *Comunità europea*, in *Enc. dir.*, Agg. IV, 2000, p. 294.

⁴³¹ L. SICO, *Sussidiarietà (principio di) (dir. comunit.)*, in *Enc. dir.*, Agg. V, Milano, 2001, p. 1062; Sui rapporti tra il principio di sussidiarietà e quello di proporzionalità cfr., soprattutto, E. CANNIZZARO, *Il principio della proporzionalità nell'ordinamento internazionale*, Milano, 2000; M.C. CICIRIELLO, *Il principio di proporzionalità nel diritto comunitario*, Napoli, 1999, *passim*.

⁴³² Il fornitore viene definito come la persona fisica o giuridica, un'autorità pubblica, un'agenzia o un altro organismo che sviluppa un sistema di intelligenza artificiale o che fa sviluppare un sistema di intelligenza artificiale al fine di immetterlo sul mercato o metterlo in servizio con il proprio nome o marchio, a pagamento o gratuitamente (art. 3 «definizioni»).

⁴³³ L'utente è qualsiasi persona fisica o giuridica, autorità pubblica, agenzia o altro organismo che utilizza un sistema di intelligenza artificiale sotto la sua autorità, tranne quando il sistema di intelligenza artificiale è utilizzato nel corso di un'attività personale non professionale (art. 3 «definizioni»).

⁴³⁴ Si veda l'art. 5 del titolo II della proposta di Regolamento rubricato *Pratiche di intelligenza artificiale vietate* in cui vi è l'elencazione delle pratiche di IA vietate.

⁴³⁵ Si veda il titolo III rubricato sistemi ad alto rischio, dove al capo I vi è la classificazione dei sistemi di IA come ad alto rischio, cfr. l'art. 6 e il capo 2 rubricato requisiti per i sistemi di IA ad alto rischio.

⁴³⁶ Si veda l'art. 52 che richiama quei sistemi che richiedono un certo grado di trasparenza da parte dei *provider*, tali da rendere l'utente consapevole circa la sua interazione con una IA (ad esempio, *chatbot* e *deepfakes*), cfr. art.

⁴³⁷ Trattasi di quei sistemi di IA che non raggiungono una soglia di rischio tale da giustificare una loro limitazione, e sono escluse dall'applicazione della Proposta.

Relativamente ai sistemi di IA considerati ad alto rischio, i risultati da quest'ultimo ottenuti dovranno essere verificati e tracciati lungo l'intero ciclo di vita del sistema. La documentazione tecnica afferente al sistema di IA deve essere sottoposta ad aggiornamento continuo e deve essere disponibile già prima della sua immissione sul mercato. A tal proposito è stato previsto un obbligo di tenuta dei registri⁴³⁸ degli eventi e della durata dell'impiego e degli soggetti che utilizzato tale sistema di IA.

Infine è stata prevista anche l'istituzione di un Comitato europeo per l'intelligenza artificiale (*Artificial Intelligence Board*) al fine di facilitare l'attuazione della proposta di regolamento in modo fluido e contribuire, al contempo, ad una efficace cooperazione con le autorità nazionali di vigilanza e la Commissione.

Si può dedurre che i risultati normativi cui sono giunti i più recenti documenti unionali sembrano avere parzialmente rivisto l'originaria impostazione, anche in virtù di un generale principio di neutralità tecnologica al fine di bilanciare sia le esigenze di tutela dei diritti fondamentali sia le esigenze di sviluppo tecnologico.

Tutto ciò premesso, le descritte proposte sono in procinto di gettare le radici per tracciare il “sistema della responsabilità civile per i danni cagionati dagli algoritmi”, imponendo al suo produttore obblighi di controllo e monitoraggio continuo, in un'ottica di accettazione e di distribuzione del rischio tra utilizzatore e soggetti che ne vengono a contatto⁴³⁹.

⁴³⁸ Record keeping – art. 12.

⁴³⁹ U. SALANTRO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della Commissione Europea*, cit., p. 1247 ss.

4. I POSSIBILI SCENARI GIURIDICI CHE SI PROSPETTANO IN RELAZIONE AI DIVERSI MODELLI DI RESPONSABILITÀ CIVILE APPLICABILI ALLA C.D. “RESPONSABILITÀ DA ALGORITMO”.

L'esplosione della civiltà delle macchine⁴⁴⁰ ha gradatamente messo in evidenza che sia le attività umane sia quelle socialmente e/o economicamente necessarie o accettate importano il rischio che le stesse possano arrecare un danno⁴⁴¹. Sì che le attività che implicano un rischio, nonostante l'adozione di misure precauzionali obbligatorie, dalle quali possono scaturire disfunzioni umane o della macchina, possono essere qualificate come potenzialmente pericolose allorquando presentino un alto potenziale di danno ed il rischio insito in seno alle suddette può essere considerato come illecito⁴⁴². Il rischio diviene un illecito se ha una certa rilevanza e una abbastanza alta probabilità di minacciare un danno molto grave. A tal proposito è stato precisato che l'entità del rischio va confrontato con l'utilità sociale della condotta nella quale esso si inerisce correlato al costo della sua rimozione: maggiore sarà l'utilità sociale ed il costo di rimozione, maggiore sarà il rischio⁴⁴³.

Attesi i modelli di responsabilità proposti dal legislatore europeo, pare necessaria una ricostruzione delle riflessioni effettuate in dottrina in relazione ai modelli di responsabilità civile applicabili alla c.d. “responsabilità da algoritmo”, dal momento che il ruolo del giurista, per fenomeni in così veloce evoluzione, dovrà essere proattivo, e non semplicemente reattivo⁴⁴⁴.

Pertanto, di seguito verranno analizzate le svariate proposte interpretative da applicare in caso di *bug* del sistema.

⁴⁴⁰ C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile*, 3^a ed., Milano, 2006, p. 276.

⁴⁴¹ P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, 2^a ed., Milano, 2019, p. 80.

⁴⁴² G. ALPA e M. BESSONE, *La responsabilità civile*, Milano, 1976, p. 102.

⁴⁴³ Per comprendere la gravità del rischio, in una dimensione economica del diritto, esso è stato sintetizzato in una formula matematica che confrontava il valore atteso del danno ed il costo della sua prevenzione. Tale criterio richiama la regola di Hand poiché stata formulata dal Giudice Learned Hand nel caso *U.S. vs Carroll Towing Co.*, ma sul punto si v. P.Z. GROSSMAN, R.W. CEARLEY e D.H. COLE, *Uncertainty, insurance and the Learned Hand formula*, in *Law, Probability and Risk*, 5, 2006, pp. 1–18.

⁴⁴⁴ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, cit., p. 239.

In via preliminare, in virtù di un'analisi *de jure condendo* – in relazione alla Risoluzione del Parlamento Europeo del febbraio 2017 in materia di “norme di diritto civile sulla robotica” e alle “Linee Guida Etiche” per una intelligenza artificiale affidabile –, c'è chi⁴⁴⁵, ponendo l'accento sulla “indecifrabilità” dell'intelligenza artificiale che costituisce il motivo principe della originalità del problema, ha sostenuto che potesse applicarsi di un modello di responsabilità derivante da *smart product* difettoso⁴⁴⁶, al fine di evitare il rischio di un *responsability gap*, ovvero di un vuoto di responsabilità derivante da un'I.A. *self learning*.

Tale orientamento prende le mosse dal regime di responsabilità tracciato dalla dir. 85/374/CEE⁴⁴⁷, il c.d. regime di “*strict liability*”, in virtù della quale il danneggiato, per ottenere il ristoro di un danno derivante da un difetto di un prodotto, non deve provare l'elemento soggettivo, doloso o colposo del produttore, ma deve dimostrare l'esistenza di un difetto del prodotto. Pertanto egli, ai sensi dell'art. 8, d.P.R. 24 maggio 1988, n. 224, confluito oggi nell'art. 120 c.cons., dovrà dare la prova del collegamento causale non già tra prodotto e danno, bensì tra difetto e danno. Quindi, partendo dalla disciplina dettata dalla descritta direttiva, il soggetto danneggiato dal comportamento «distorto» non

⁴⁴⁵ A. AMIDEI, *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea*, cit., p. 1718.

⁴⁴⁶ A. AMIDEI, *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea*, cit., p. 1719. Sulla ricostruzione della responsabilità da prodotto difettoso si v. G. RECINTO e M. PORCELLI, *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, in G. RECINTO, L. MEZZASOMA e S. CHERTI (a cura di), *Diritti e tutele dei consumatori*, Napoli, 2014, pp. 447- 466 e *ivi* ulteriore bibliografia.

⁴⁴⁷ La dir. n. 85/374/CEE è stata attuata nel d.P.R. del 24 maggio 1998, n. 224, confluita, oggi, nella parte IV, titolo II del d.lg. 6 settembre 2005, 206, altrimenti noto come Codice del Consumo. Secondo tale normativa il produttore è responsabile del danno cagionato da difetto del suo prodotto. Trattasi di una responsabilità oggettiva, in virtù della quale il produttore risponde senza colpa e i casi di esclusione della responsabilità sono disciplinati dall'art. 118 del d.lg. n. 206/2005 e loro volta prescindono dall'assenza di colpa, cfr. C. CASTRONOVO, *La nuova responsabilità civile*, 3ª ed., Milano, 2006, p. 687. In giurisprudenza è sostenuto che «[l]a responsabilità da prodotto difettoso ha natura presunta, e non oggettiva, prescindendo infatti tale accertamento dalla prova della colpevolezza del produttore (elemento soggettivo), ma non anche dalla dimostrazione dell'esistenza di un difetto del prodotto (elemento oggettivo). Incombe, pertanto, sul soggetto danneggiato - ai sensi dell'art. 8 d.P.R. 24 maggio 1998, n. 224 (trasfuso nell'art. 120 c.cons.) – la prova del collegamento causale non già tra prodotto e danno, bensì tra difetto e danno, salva comunque la prova liberatoria del produttore, il quale andrà esente dalla responsabilità per danni da prodotto difettoso ove lo stesso provi il verificarsi di una delle cause di esclusione previste ex lege (v. *ex art.* 6 d.P.R. 24 maggio 1988, n. 224 (trasfuso nell'art. 118 del c.cons.))» Cass., 28 luglio 2015, n. 15851, in *Dejure online*; In senso conforme Cass., 19 febbraio 2016, n. 3258, *ivi*; Cass., 26 giugno 2015, n. 13225, *ivi*; Cass., 29 maggio 2013, n. 13458, *ivi*; Cass., 10 maggio 2021, n. 12225, in *Mass. Giust. civ.*, 2021.

prevedibile dello *smart product* animato da algoritmo potrà essere risarcito dal suo produttore, soltanto se egli sarà in grado di dimostrare la difettosità del prodotto a prescindere dalla sua prevedibilità. In tal senso il *risk allocation* verrebbe posto in capo al produttore, il quale è chiamato a gestirlo anche contrattualmente nei rapporti interni e ad assicurarli, dal momento che il comportamento «distorto» dell'I.A. non prevedibile non esclude la responsabilità del produttore. La responsabilità del produttore sarà esclusa soltanto se quest'ultimo sarà in grado di dimostrare il difetto di funzionamento del prodotto animato da I.A.

Ecco perché la soluzione interpretativa non è stata condivisa, da chi ha sostenuto che il problema a cui ovviare non è la difettosità del prodotto ma la sua autonomia in termini di utilizzo. Sebbene il danno causato dallo *smart product* animato da I.A. possa essere ricondotto alla disciplina dettata dalla dir. 85/374/CEE, quest'ultima comunque necessita di un ripensamento e di una rimodulazione, al fine di adattarsi alla c.d. “quarta rivoluzione industriale”. Sul punto, è stata auspicata un’opera di «*fine-tuning*», anche interpretativa, di concetti, definizioni e meccanismi già prevista dalla direttiva. Tra cui, *in primis*, il concetto di “difettosità”⁴⁴⁸ dello *smart product* da un algoritmo che ne determina la capacità di apprendimento ed evoluzione⁴⁴⁹, in considerazione anche della causa di esclusione della responsabilità ai sensi dell’art. 118 c.cons., c.d. rischio da sviluppo. Sì che è stato sostenuto che il prodotto difettoso diverrebbe quello non aderente agli standard di sicurezza⁴⁵⁰; tuttavia sovrapporre la disciplina della responsabilità da prodotto a quella della sicurezza dei prodotti, pare ridurrebbe anche la tutela del consumatore⁴⁵¹.

⁴⁴⁸ A. AMIDEI, *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea*, cit. , p. 1718, l'A. si sofferma sul concetto di difettosità perché ai sensi dell’art. 7 della dir., il produttore «va esente da responsabilità se dimostra, tra l’altro, che, “tenuto conto delle circostanze, è lecito ritenere che il difetto che ha causato il danno non esistesse quando l’aveva messo in circolazione o sia sorto successivamente”». Il problema dello *smart product* difettoso, non si pone nel caso in lo stesso presenti un difetto di fabbricazione genetico ma allorquando l’algoritmo inserito al suo interno modifica la propria condotta sino ad arrivare a dare corso a conseguenze indesiderate, più meno imprevedibili anche per il suo stesso ideatore, programmatore o produttore. Per tale ragione viene suggerito si soffermarsi sul concetto di difettosità.

⁴⁴⁹ A. AMIDEI, *o.u.l.c.*, p. 1720.

⁴⁵⁰ U. RUFFOLO e E. AL MUREDEN, *Autonomous vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1704.

⁴⁵¹ Si v. l’annoso dibattito del rapporto tra sicurezza e difettosità del prodotto E. AL MUREDEN, *La sicurezza dei prodotti e la responsabilità del produttore*, Torino, 2017, p. 4. In giurisprudenza si v. Cass., 26 giugno 2015, n.13225, in *Dejure online*; Cass. 07 marzo 2019, n. 6587, in *Resp. civ. prev.*, 2019, 5, p. 1584;

Di contro, però, in un'ottica di valorizzazione del ruolo della disciplina europea sulla responsabilità da prodotto anche per i beni di *self learning*⁴⁵², pare necessario dar luogo ad una rilettura degli artt. 117 c.cons., che indica quali beni possano dirsi difettosi, 120 c.cons., che disciplina quale sia in concreto l'onere probatorio che il danneggiato deve sostenere e 118 c.cons., che statuisce l'esonero da responsabilità del produttore per rischio da sviluppo al fine di impedire un uso abusivo della norma. Invero prendendo le mosse dall'impiego di macchine intelligenti in ambito sanitario, è stato affermato⁴⁵³ che alla luce di quanto deciso, prima, dalla Corte di Giustizia⁴⁵⁴ e poi dal legislatore unionale nel reg. UE/2017/745, l'algoritmo può essere validamente considerato come una componente del prodotto finale. In altre parole anche il *software* può essere valutato come un *medical device* allorché il suo produttore attribuisce ad esso uno scopo di natura medico-sanitaria. Di conseguenza, guardando allo scopo per cui è stato realizzato un determinato *software* intelligente, potrà validamente individuarsi anche in capo all'ideatore di quell'algoritmo *self-learning* una responsabilità per prodotto difettoso ai sensi dell'art. 121 c.cons.⁴⁵⁵ in virtù del quale «se più persone sono responsabili del medesimo danno, tutte sono obbligate in solido al risarcimento» ed inoltre, ferma la possibilità di colui che ha risarcito il danno di agire in regresso nella misura determinata dalle dimensioni del rischio riferibile a ciascuno, dalla gravità delle eventuali colpe e dalla entità delle conseguenze che ne sono derivate, in caso di dubbio la ripartizione del danno avverrà in parti uguali. Quindi, richiamando le norme in tema di responsabilità civile, si individua un modello di responsabilità civile solidale ai sensi dell'art. 2055 c.c. che impone un obbligo risarcitorio in capo a tutti coloro a cui è imputabile il fatto dannoso «anche là dove rispondano del danno a diverso titolo, contrattuale ed extracontrattuale, colpa o responsabilità da prodotto difettoso, pur in conseguenza di azioni tra loro soggettivamente indipendenti

⁴⁵² C. PERLINGIERI, *Diritto privato delle nuove tecnologie: contenuti e competenze*, cit., p. 84.

⁴⁵³ C. PERLINGIERI, *o.c.*, p. 85.

⁴⁵⁴ Corte giust., 7 dicembre 2017, c. 329/16, *Syndicat national de l'industrie des technologies médicales* (Snitem), *Philips France c. Premier ministre*, *Ministre des Affaires sociales et de la Santé*, in <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX%3A62016CJ0329>.

⁴⁵⁵ C. PERLINGIERI, *Diritto privato delle nuove tecnologie: contenuti e competenze*, cit., p. 85; EAD., *Responsabilità medica e Intelligenza Artificiale*, Lezione *on line* del 23 ottobre 2020 al Master di Intelligenza Artificiale. Diritto ed etica delle tecnologie emergenti dell'Università Europea di Roma.

che costituiscano violazione di norme diverse, ma che concorrano oggettivamente alla produzione di un medesimo evento dannoso»⁴⁵⁶.

Successivamente, un'ulteriore soluzione interpretativa⁴⁵⁷, in termini di *product liability*, sostiene che allorquando il produttore del *device* è diverso dall'autore dell'algoritmo che "anima" lo *smart product*, pare necessario distinguere la responsabilità del produttore nei confronti dei terzi danneggiati, dalla responsabilità dell'autore dell'algoritmo: l'ideatore dell'algoritmo come autore-fornitore di un componente (si pensi al codice di programmazione o qualsiasi altro apporto idoneo ad indirizzare l'autoapprendimento) incorporato nel prodotto intelligente potrebbe esporsi sia ad una responsabilità aquiliana da prodotto intelligente sia ad una responsabilità contrattuale relativamente ai rapporti interni, cumulativamente applicate.

Dunque, relativamente all'applicabilità di una responsabilità aquiliana da prodotto intelligente, in seguito ad una prima analisi degli istituti classici di responsabilità civile, è stato sostenuto che le soluzioni di cui agli artt. 2047 e 2048 c.c.⁴⁵⁸ non sono apparse praticabili, attesa la loro specificità e settorialità derivanti dal controllo e dalla educazione. Viceversa, le possibili applicazioni di cui gli artt. 2051 e 2052 c.c. risulterebbero applicabili nella misura in cui chi «addestra una entità artificiale intelligente la espone ad "esperienze" che ne mutano la "*mentalité*"»⁴⁵⁹: pertanto l'addestratore di I.A. potrebbe rispondere ai sensi dell'art. 2051 c.c., in caso di danni dovuti da un imprevedibile e mutato atteggiamento della intelligenza artificiale "custodita"; e ai sensi dell'art. 2052 c.c. in caso di I.A. smarrita o sfuggita al suo controllo⁴⁶⁰.

Tuttavia, è stato precisato che il ricorso alla A.I. è suscettibile di rendere «pericolose» anche attività che altrimenti non verrebbero considerate come tali, introducendo altresì

⁴⁵⁶ C. PERLINGIERI, *o.c.*, p. 84.

⁴⁵⁷ U. RUFFOLO, *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., p. 1697; M. COMPORTI, *Art. 2050 – Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, cit., p. 184.

⁴⁵⁸ Gli artt. 2047 e 2048 c.c. sono rivolti ad una particolare categoria di soggetti che sebbene non si discorra di «*ius singulare*», si tratta in ogni caso di previsioni così peculiari, con criteri di attribuzione della responsabilità così specifici, da rendere scarsamente proponibile ogni loro estensione analogica alle responsabilità per danni cagionati dalla fallibilità di intelligenze non umane», cfr. U. RUFFOLO, *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., p. 1698.

⁴⁵⁹ U. RUFFOLO, *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., p. 1700; G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, pp. 724-726.

⁴⁶⁰ V. ZAMBRANO, *Algoritmi predittivi e amministrazione della giustizia: tra esigenze di certezza e responsabilità*, in *Annuario dir. comp.*, 2020, p. 636.

asimmetrie, appunto, pericolose. Pertanto, a tal proposito, è stato sostenuto⁴⁶¹ che una convincente soluzione interpretativa sia rinvenibile nell'art. 2050 c.c.⁴⁶² dal momento che

⁴⁶¹ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, cit., p. 239; ID, *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., p. 1689.

⁴⁶² Come è noto, l'art. 2050 c.c. costituisce una novità del codice del 1942. Nella *Relazione al codice* si legge che «nell'esercizio di un'attività pericolosa, la prevedibilità del danno è in *re ipsa* e il soggetto deve agire tenendo conto del pericolo per i terzi; gli obblighi inerenti alla normale diligenza sarebbero in tale caso insufficiente perché se la pericolosità è insita nell'azione, vi è il dovere di operare tenendo conto del pericolo», cfr. M. ROSSETTI, *Art. 2050 – Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, in AA.VV., *Dei fatti illeciti. Artt. 2044-2059*, II, a cura di U. Carnevali, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 198 ss. Inoltre atteso il crescente impiego di tale istituto è stato affermato che il principio generale della responsabilità ai sensi dell'art. 2043 c.c. finisce con il tradursi in un principio residuale destinato a regolare le ipotesi in cui non vige la regola della responsabilità oggettiva, cfr. F. GALGANO, *Diritto civile e commerciale, Le obbligazioni e i contratti. I singoli contratti, gli atti unilaterali e i titoli di credito, i fatti illeciti e gli altri fatti fonte di obbligazione, la tutela del credito*, 2, II, Milano, 1990, p. 327.

Pertanto è stato oggetto di ampia controversia la natura giuridica della suddetta fattispecie. Dai lavori preparatori al c.c. emergeva che l'art. 2050 c.c. si configurava come una norma che prevedeva una presunzione *iuris tantum* di colpa, sì che il danneggiato si riteneva esonerato dalla prova della colpa o del dolo del danneggiante, ma non da quella del nesso causale tra l'attività pericolosa ed il danno patito, mentre l'esercente l'attività pericolosa si liberava da responsabilità solo se forniva la prova (negativa) della propria assenza di colpa, v. G. VISINTINI, *Trattato breve della responsabilità civile*, Padova, 1996, p. 694; M. ROSSETTI, *Art. 2050 – Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, cit., p. 199. Sul punto però è stato rilevato che l'intento del legislatore nell'enunciare l'art. 2050 c.c. non era quello di riaffermare nuovamente il principio di cui all'art. 2043 c.c. andando semplicemente ad invertire l'onere della prova, ma di dettare una responsabilità più rigorosa. Nell'esercizio di un'attività pericolosa è necessario adottare tutte le misure idonee ad evitare il danno: si tratta quindi di un mero fatto oggettivo relativo all'adozione o meno di misure tecniche atte ad eliminare il rischio. cfr. P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, 2^a ed., Milano, 2019, p. 408. Da ciò ne discende che l'art. 2050 c.c. ha una natura oggettiva dal momento che si configura tale responsabilità solo sulla base del nesso di causalità, a prescindere da un qualsiasi rimprovero in termini di colpa. La prova liberatoria ha riguardo alla condotta dell'esercente: egli dovrà dimostrare che è stata preventivata una organizzazione tecnica astrattamente idonea ad impedire eventi dannosi, indipendentemente dalle sue condizioni psico-fisiche, con la conseguenza che risponde anche il minore oppure l'incapace naturale. cfr. Cass, 17 dicembre 2009, n. 26516, in *Foro it.*, 2010, 3, I, c. 869; M. FRANZONI, *Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, in G. ALPA e M. BESSONE (a cura di), *La responsabilità civile*, II, 2, Torino, 1987, p. 459; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, in *Tratt. Sacco*, Torino, 1998, p. 1010.

In via generale in tema di bibliografia in tema di responsabilità oggettiva, senza presenta di esaustività attesa la sua ampiezza, si v., M. FRANZONI, *Trattato della responsabilità civile*, I, Milano, 2010, p. 400; M. COMPORTI, *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Art. 2049-2053*, Milano, 2009; G. ANNUNZIATA, *La responsabilità civile e le fattispecie di responsabilità presunta*, Padova, 2008, p. 281; G. VISINTINI, *Trattato breve della responsabilità civile*, Padova, 1999, p. 734; P.G. MONATERI, *La responsabilità civile*, Torino, 1998, p. 1007; G. ALPA e M. BESSONE, *La responsabilità civile*, cit., p. 102 ss; G. ALPA e M. BESSONE, *I fatti illeciti*, in *Tratt. Rescigno*, XIV, Torino, 1982, p. 332; L. BIGLIAZZI GERI, *Responsabilità civile per danni da cose o da animali*, Milano, 1967, p. 153; F. GALGANO, *Diritto civile e commerciale, Le obbligazioni e i contratti. I singoli contratti, gli atti unilaterali e i titoli di credito, i fatti illeciti e gli altri fatti fonte di obbligazione, la tutela del credito*, 2, II, Milano, 1990, p. 327; P. TRIMARCHI, *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, 2^a ed., Milano, 2019, p. 3; C. CASTRONOVO, *La nuova*

la pericolosità dell'algoritmo si trasfonde nel prodotto ed il rischio da sviluppo diventa causa di esclusione della responsabilità da prodotto difettoso.

La fattispecie di cui all'art 2050 c.c. richiede che l'esercente l'attività pericolosa si liberi da responsabilità, dando prova non della dimostrazione del suo comportamento genericamente prudente e diligente nello svolgimento della sua attività, ma provando l'adozione di tutti quegli accorgimenti cautelari suggeriti astrattamente dalla tecnica e dall'esperienza, e che secondo determinate tecniche disciplinari sono idonei ad evitare l'insorgere di determinati danni. Tale idoneità dovrà essere valutata, però, alla luce di un giudizio *ex ante* ossia in virtù di un'indagine preventiva antecedente il sinistro⁴⁶³.

Ebbene, questo panorama interpretativo deve coniugarsi con la relazione alla proposta di regolamento⁴⁶⁴. Nella proposta analizzata nel precedente paragrafo si legge che «lo strumento legislativo orizzontale proposto dall'UE segue un approccio proporzionato basato sul rischio + codici di condotta per i sistemi di IA non ad alto rischio». Di conseguenza l'automazione intelligente può introdurre nuove occasioni di pericolo di danno, solo allorquando l'impiego dell'IA in determinate attività postuli un alto rischio.

L'U.E., attraverso la proposta di regolamento, introduce un sistema di *governance*, finalizzato proprio ad evitare possibili danni derivanti dall'impiego di sistemi di I.A., sia a livello unionale con la creazione del c.d. Comitato europeo per l'intelligenza artificiale sia a livello nazionale dove gli Stati membri dovranno designare una o più autorità nazionali competenti e, tra queste, l'Autorità nazionale di controllo, al fine di controllare l'applicazione e l'attuazione del regolamento. Infatti al fine di ridurre i rischi connessi all'impiego dell'I.A. sono state introdotte una serie di garanzie procedurali quali meccanismi di *compliance*, verifica di conformità e valutazione e gestione dei rischi. Dunque

responsabilità civile, 3^a ed., Milano, 2006, p. 276; G. VISITINI, *Cos'è la responsabilità civile*, Napoli, 2019, p. 219; A. VIOLANTE, *Responsabilità oggettiva e causalità flessibile*, in *Quad. Rass. dir. civ.*, 2001, *passim*; M. COMPORTI, *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Napoli, 1965, p. 24; D. DE MARTINI, *Responsabilità per danni da attività pericolose e responsabilità per danni nell'esercizio dell'attività pericolosa*, in *Giur. it.*, 1973, I, p. 978; C. SCOGNAMIGLIO, *Illecito (diritto civile)*, in *Noviss. dig. it.*, VIII, Torino, 1962, p. 171.

⁴⁶³ M. COMPORTI, *Art. 2050 – Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, in AA.VV., *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, diretto da F.D. Busnelli, Milano, 2009, p. 159.

⁴⁶⁴ Proposta di Regolamento del parlamento europeo e del consiglio che stabilisce regole armonizzate sull'intelligenza artificiale (legge sull'Intelligenza artificiale) e modifica alcuni atti legislativi dell'Unione, cit.

tale sistema proposto, sebbene presenti profili di differenziazione, sembra presentare parallelismi con il sistema di *accountability*⁴⁶⁵ già tipico della disciplina dettata in materia di protezione dei dati personali.

Invero anche l'attività di trattamento dei dati personali viene qualificata come pericolosa ed infatti ai sensi dell'art. 82 del reg. 2016/679/UE «chiunque subisca un danno materiale o immateriale causato da una violazione del presente regolamento ha il diritto di ottenere il risarcimento del danno dal titolare del trattamento o dal responsabile del trattamento». Di conseguenza, analogamente a quanto già disposto dal legislatore unionale in materia di *privacy*, preso atto della verosimile simmetria di impostazione⁴⁶⁶, potrebbe delinearsi una responsabilità oggettiva ai sensi dell'art. 2050 c.c. nei confronti di fornitori di sistema di I.A. ad alto rischio⁴⁶⁷, dal momento l'art. 2050 c.c. impone in capo all'esercente di un'attività pericolosa di osservare tutte misure necessarie ad evitare il danno derivante dalla stessa attività⁴⁶⁸.

⁴⁶⁵ L'*accountability* nell'accezione inglese, c.d. responsabilizzazione, di titolari e responsabili consiste nell'adozione di tutti quei comportamenti proattivi e tali da dimostrare la concreta adozione di misure finalizzate ad assicurare l'applicazione del regolamento, cfr. <https://www.garanteprivacy.it/regolamentoue/approccio-basato-sul-rischio-e-misure-di-accountability-responsabilizzazione-di-titolari-e-responsabili>; cfr. G. COMANDÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità*, in *An. giur. econ.*, 2019, p. 172 ss; R. CARLEO, *Il principio di accountability nel gdpr: dalla regola alla auto-regolazione*, in *Nuovo dir. civ.*, 2021, 1, p. 359 ss; G. COMADÈ, *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. il carattere trasformativo dell'ia e il problema della responsabilità*, in *An. giur. econ.*, 2019, p. 169.

⁴⁶⁶ La proposta di Regolamento, per i sistemi di intelligenza artificiale (ad alto rischio e non) e di altri requisiti (relativi ad es. alla sostenibilità ambientale), dispone l'adozione di codici di condotta finalizzati a promuovere e a garantire volontariamente l'applicazione dei requisiti così come disposti all'interno del regolamento oltre a verificarne e misurarne l'applicazione sulla base di obiettivi prestabiliti ed indicatori chiave.

⁴⁶⁷ U. RUFFOLO, *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, cit., p. 245.

⁴⁶⁸ Tuttavia non bisogna dimenticare che la descritta norma, assolve anche ad una funzione compensativa, sanzionatoria, punitiva e deterrente si v. *ex multis*, P. PERLINGIERI, *Le funzioni della responsabilità civile*, in *Rass. dir. civ.*, 2011, p. 155 ss.; P. GALLO, *Pene private e responsabilità civile*, Milano, 1996, p. 3 ss; R. DI RAIMO, *Note minime su responsabilità civile e funzione di «costruzione del sistema»*, in *Riv. dir. impr.*, 2012, p. 111; F. BENATTI, *Inadempimento del contratto e danni punitivi*, in *Rass. dir. civ.*, 2013, p. 846 ss.; AA. VV., *I danni punitivi*, in *Pubblicazioni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Cagliari - Serie II*, C. CRISTIANO (a cura di), Napoli, 2019, *passim*; M. BARCELLONA, *Danno risarcibile e funzione della responsabilità*, Milano, 1971, p. 20; G. PONZANELLI, *Pena privata*, in *Enc. giur.* Treccani, XXII, Milano, 1990, p. 5; A. MALOMO, *Responsabilità civile e funzione punitiva*, Napoli, 2017, p. 83 ss.; G. PERLINGIERI e G. ZARRA, *Ordine pubblico e internazionale tra caso concreto e sistema ordinamentale*, Napoli, 2019, p. 166 ss.

In effetti la responsabilità oggettiva da attività pericolosa si è sviluppata proprio per far fronte al processo di industrializzazione e a tutte le conseguenze che da essa ne sono derivate, come la spersonalizzazione dell'attività effettuata da società o gruppi, la moltiplicazione e l'aggravamento di incidenti di origine tecnica, l'inevitabilità nonché l'anonimato di fatti dannosi con la successiva incapacità di individuarne le cause. Sí che, dinanzi all'imponenza di questi nuovi fenomeni e alla loro grande rilevanza sociale, al fine di garantire il risarcimento di danni causati da fatti ed attività che in ogni caso sono comunque introdotti dall'uomo, ha trovato ampia rispondenza l'istituto della responsabilità oggettiva.

Infine c'è chi suggerisce un modello di responsabilità aggravata per colpa presunta⁴⁶⁹ in capo agli ideatori e/o programmatori degli algoritmi, anche, di *deep learning*. Applicando il meccanismo presuntivo, sugli ideatori e/o sui programmatori ricadrebbe l'onere di fornire la prova liberatoria di aver compiuto tutti gli sforzi massimi necessari secondo la diligenza professionale dovuta, dimostrando, quindi, l'adozione di tutte le misure di controllo in concreto idonee a minimizzare i rischi, prevenire i pericoli ed evitare i danni. In tal senso programmatori ed ideatori sarebbero spinti al costante miglioramento delle tecnologie da loro utilizzate ovvero ad adottare, senza riserve ogni misura preventiva e precauzionale possibile per minimizzare i pericoli di danno derivanti dalle loro attività. Questo tipo di soluzione interpretativa si muove in un'ottica assiologicamente orientata finalizzata alla prioritaria tutela dei soggetti lesi.

Tuttavia, alla luce dell'ampio dibattito finora descritto, preso atto sia della funzione svolta dalla disciplina in tema di responsabilità da attività pericolosa sia della finalità della proposta di regolamento (che intende, appunto, regolamentare l'attività di autonomi ad alto rischio, dove per alto rischio si intende la gravità dei possibili danni), chi scrive reputa conveniente la seguente riflessione.

Al fine di individuare una corretta disciplina per i danni provocati da un sistema che si avvale di un'intelligenza artificiale dotata di capacità di autoapprendimento, è in ogni caso opportuno verificare *in primis* l'analisi dell'uso dei diversi livelli di sviluppo delle

⁴⁶⁹ M. GAMBINI, *Responsabilità civile e controlli del trattamento algoritmico*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 313 ss.

Intelligenze artificiali e degli specifici rischi connessi⁴⁷⁰. Come è stato, infatti, autorevolmente affermato⁴⁷¹, occorre superare una visione unitaria dell'intelligenza artificiale in luogo di un'analisi che si soffermi sui diversi impieghi, funzioni e caratteristiche dei singoli *devices* in relazione ai loro compiti specifici che riproducono il lavoro umano; solo in tal senso sarà possibile individuare soluzioni adeguate al caso concreto.

Un esempio è proprio dato dall'impiego delle macchine intelligenti nella robotica medica con specifico riguardo alla chirurgia. In tale ambito, infatti, sebbene i sanitari utilizzino dispositivi caratterizzati da un'avanzata tecnologia, è sempre l'esercente dell'attività sanitaria a decidere del loro impiego. Di conseguenza, malgrado i danni subiti dal paziente sottoposto a intervento chirurgico robotico possano essere validamente ricondotti all'attuale regime della l. Gelli-Bianco, bisognerà comunque prendere atto che l'impiego della robotica introduce nel rapporto medico-paziente ulteriori soggetti, quali il produttore del *robot*, il creatore-programmatore che ha formulato gli algoritmi, l'operatore che ha selezionato e fornito i dati sottoposti al *robot*, l'addestratore delle macchine intelligenti. Quindi, in caso di danno derivante dall'uso di beni dotati di intelligenza artificiale il paziente potrà agire in via contrattuale nei confronti della struttura sanitaria, in via extracontrattuale verso gli esercenti le professioni sanitarie, nonché secondo quanto condiviso da autorevole dottrina anche nei confronti degli altri soggetti coinvolti o ai sensi degli artt. 2050 – 2055 c.c. ovvero ai sensi della disciplina della responsabilità da prodotto difettoso.

Ebbene, come visto anche in campo medico, allorquando uno *smart product* è dotato di un'intelligenza artificiale lo stesso contiene un algoritmo ingenerante il processo di elaborazione dei dati che è creato da un soggetto definito programmatore. Tuttavia quest'ultimo può essere un soggetto diverso che può non coincidere con il produttore della macchina che lo incorpora. Tutti questi soggetti al pari del loro intervento nella creazione di tale algoritmo possono risultare parimenti responsabili. Per tale motivo pare opportuno discorrere di responsabilità concorrenti, tutte legate dal vincolo di solidarietà, e, pertanto, in concreto configurabili, in capo ai diversi soggetti protagonisti che hanno

⁴⁷⁰ C. PERLINGIERI, *Diritto privato delle nuove tecnologie: contenuti e competenze*, cit., p. 82.

⁴⁷¹ C. PERLINGIERI, *o.c.*, p. 83.

preso parte al processo di ideazione, programmazione, sviluppo, diffusione e utilizzo delle molteplici applicazioni dell'intelligenza artificiale. Con la precisazione che il danno da risarcire non consisterà nel difetto oggettivo della macchina e, quindi, nell'utilizzo di un prodotto ad alto rischio, bensì nel comportamento illecito dell'algoritmo, che potrebbe derivare sia da un mero errore di calcolo sia da una decisione assunta in un contesto di incertezza prevedibile dal programmatore, dal momento che è quest'ultimo a fornire tutte le conoscenze necessarie all'algoritmo di auto apprendere. In definitiva tutti saranno solidalmente responsabili per il danno arrecato al soggetto leso ed in caso di mancata determinazione della misura del rischio riferibile a ciascun soggetto a cui il rischio è riferibile, la ripartizione del risarcimento avverrà in parti uguali.

In questo contesto, dunque, l'applicazione di una responsabilità solidale potrebbe apparire come la soluzione maggiormente percorribile attesa la presenza di molteplici soggetti che partecipano alla creazione un medesimo prodotto *self-learning*⁴⁷². Ed inoltre, questo tipo di approccio potrebbe applicarsi altresì a qualsiasi attività che utilizza dispositivi intelligenti, in ordine ai quali si vi sono molti e diversi soggetti coinvolti⁴⁷³.

⁴⁷² C. PERLINGIERI, *o.c.*, p. 85.

⁴⁷³ Tuttavia è stato autorevolmente affermato che bisogna tener in considerazione, oltre al principio di solidarietà anche i modelli di *social security*, tra i quali si richiama il *third party insurance*, che «possono vantare numerosi e consistenti vantaggi: quello di risolvere in maniera unitaria ed egualitaria i problemi di riparazione dei danni alla persona sulla base di uno “spostamento dell'attenzione dall'autore del danno alla vittima”, ma anche quello di prevedere un piano generale di *social security* nel settore delle Intelligenze Artificiali il quale avrebbe il pregio di garantire alle vittime la giusta riparazione per i danni sofferti e di sollevare gli assicurati dal dover corrispondere premi talvolta elevatissimi» ⁴⁷³ C. PERLINGIERI, *o.c.*, p. 87; A. PROCIDA MIRABELLI DI LAURO, *Intelligenze Artificiali e responsabilità civile*, in *Diritto delle obbligazioni*, Napoli, 2020, p. 587 ss.

5. L'ESPERIENZA TEDESCA.

Anche in Germania relativamente all'impiego dell'I.A. si è sviluppato un ampio dibattito dottrinale finalizzato a verificare in capo a chi attribuire la responsabilità in caso di disfunzione dei sistemi di intelligenza artificiale, dal momento che potenzialmente responsabili per i danni causati da questi possono essere il produttore, lo sviluppatore e l'utente finale. Sebbene non sia questa la sede per un'analisi comparata sufficientemente approfondita in tema di responsabilità civile nell'esperienza tedesca, saranno di séguito analizzate alcune soluzioni interpretative rilevanti in tale ambito, al fine di verificarne la compatibilità nell'ordinamento italiano.

In primo luogo appare necessario delineare, seppur in via generale, il sistema di responsabilità civile disciplinato in Germania.

Come è noto, il sistema di responsabilità del BGB è basato sulla colpa, *Verschuldenshaftung*, la cui disciplina è data dal § 823 BGB⁴⁷⁴. In particolare, quest'ultimo elenca al primo comma le singole fattispecie di illecito, tipizzando i diritti soggettivi che lesi provocano un illecito. Essi consistono nella vita, nel corpo, nella salute, nella libertà, nella proprietà e in un altro diritto altrui, c.d. *sonstiges Recht*, inteso come sintagma che evoca il diritto soggettivo in generale. Viceversa al secondo comma, il § 823 BGB rende rilevante ogni interesse che pur non rientrando nella categoria di diritto soggettivo, è protetto da una norma di protezione, c.d. *Schutzgesetz*, che l'ordinamento tutela e lo rende al contempo giuridicamente rilevante. Sul punto si discorre di «piccole clausole generali», diversamente dai modelli di responsabilità civile francese ed italiano⁴⁷⁵. Inoltre, un altro elemento rilevante per la fattispecie di cui al § 823 BGB è dato dall'avverbio *widerrechtlich*. Quest'ultimo, da intendersi come assenza di cause di giustificazione, indica l'antigiuridicità della condotta dell'agente ai fini della sua qualifica di atto illecito⁴⁷⁶. Infine, poi, il suo

⁴⁷⁴ Per un commento al § 823 si v. J. HAGER, § 823 BGB, in *J. Von Staudingers Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch mit Einföhrungsgesetz und Nebengesetzen Buch 2. Recht der Schuldverhältnisse*, § 823 A-D. (*Unerlaube Handlungen 1 – Rechtsgüter und Rechte, Persönlichkeitsrecht, Gewerbebetrieb*), Berlin, 2017, p. 6 ss; C. CARICATO, § 823 Obbligo di risarcimento danni, in *Codice civile tedesco. Bürgerlichen Gesetzbuch*. Traduzione e presentazione a cura di S. Patti, Milano, 2013, p. 649.

⁴⁷⁵ M. FUCHS, *I caratteri fondamentali del sistema della responsabilità civile tedesca*, in *Danno resp.*, 2001, p. 1138.

⁴⁷⁶ Ampio è il dibattito sulla antigiuridicità nella responsabilità civile tedesca, sul punto si v. R. JHERING, *Das Schuldmoment im römischen Privatrecht*, Giessen, 1967, *passim*; G. WAGNER,

ambito di applicazione è stato ampliato attraverso il contributo della giurisprudenza, specialmente dal *Bundesgerichtshof* (BGH)⁴⁷⁷.

Dunque, la funzione primaria della disciplina dei fatti illeciti (c.d. *unerlaubte Handlungen*) è quella di stabilire se si sia verificato un danno e chi debba esserne ritenuto responsabile; di conseguenza il sistema di responsabilità civile tedesco, ponendo l'accento sul principio di colpevolezza quale criterio di prevenzione generale, comporta che la violazione dell'obbligo di diligenza deve essere dedotta e provata dal danneggiato: imporre ad un soggetto una «responsabilità senza un livello di diligenza esonerativo è una scelta legislativa»⁴⁷⁸. Con il termine *Gefährdungshaftung*⁴⁷⁹ il diritto tedesco indica il sistema di responsabilità oggettiva per rischio o da pericolo, sistema del tutto autonomo da quello della colpa, dal momento che esso si configura come un vero e proprio sottosistema disciplinato da leggi speciali. In virtù del principio “*ohne Schuld keine Haftung*” la dottrina tedesca ritiene che la responsabilità oggettiva, sistema eccezionale, sia informata al principio di tassatività⁴⁸⁰ e che vi sia un divieto di interpretazione analogica al pari del diritto penale⁴⁸¹.

Grundstrukturen des Europäischen Deliktsrechts, in *Grundstrukturen des Europäischen Deliktsrechts*, a cura di R. Zimmermann, Baden Baden, 2004, p. 187; A. PERNICE, *Labes*, II, 1, Halle, 1985, p. 19 ss.

⁴⁷⁷ Sul punto si è assistito ad un ampliamento dei beni giuridici tutelati individuando i c.d. *Fallgruppen* tra i quali si richiamano: false informazioni, testimonianze, pareri; istigazione all'inadempimento contrattuale; approfittamento di una pretesa giudiziale in modo contrario ai buoni costumi

⁴⁷⁸ P.G. MONATERI, *Responsabilità civile in diritto comparato*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1998, p. 12.

⁴⁷⁹ In Italia viene tradotto con la locuzione «responsabilità per rischio o da pericolo».

⁴⁸⁰ Si elencano le leggi speciali che disciplinano i casi di responsabilità «da pericolo» del diritto tedesco: - *Budensjagdgesetz*: legge federale sulla caccia del 29 novembre 1952; *Reichshaftpflichtgesetz*: legge di responsabilità per danni nell'esercizio di ferrovie miniere, cave e tram; *Haftpflichtgesetz*: responsabilità del concessionario di vie di comunicazione su rotaie e viadotti; *Gewerbeordnung*: legge del 26 luglio 1990 relativa alle immissioni derivanti da impianti industriali; *Haftpflichtgesetz* relativa agli impianti di energia; § 833 frase 1 BGB: responsabilità per i danni cagionati da animali; *Straßenverkehrsgesetz*: responsabilità del titolare di un veicolo a motore (o comunque di chi sia chiamato a rispondere dei danni cagionati dal veicolo ai sensi delle regole della responsabilità civile); *Luftverkehrsgesetz*: responsabilità per danni da aereo; *Atomgesetz*: responsabilità per impianti nucleari; *Umwelthaftungsgesetz*: responsabilità da danno ambientale; *Arzneimittelgesetz*: responsabilità da medicinali; *Gentechnikgesetz*: responsabilità per i danni da alterazione genetica di organismi viventi. Tuttavia tutte le fattispecie ora descritte sono indicate dalla dottrina tedesca nella *Gefährdungshaftung* tutte coordinate tra loro secondo il criterio del pericolo cfr. M. COMPORTI, *Art. 2049. Responsabilità dei padroni e dei committenti*, in AA.VV., *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, diretto da F.D. Busnelli, Milano, 2009, p. 27.

⁴⁸¹ Sul punto di v. in via generale: M. FUCHS, *I caratteri fondamentali del sistema della responsabilità civile tedesca*, cit., p. 1142; C.W. CANARIS, *Die Gefährdungshaftung im Lichte der neueren Rechtsentwicklung*,

Ciò posto, il danno che deriva dall'impiego dell'I.A. pone il problema di individuare il soggetto responsabile nonché l'onere della prova relativo alla dimostrazione che le macchine intelligenti tengano comportamenti basati su impulsi ricevuti dall'esterno⁴⁸².

In primo luogo sono stati identificate varie tipologie di rischi a cui porre rimedio: il rischio derivante dal controllo automatizzato degli *hardware*, il c.d. «*Automatisierungsrisiko*», il rischio derivante dal malfunzionamento dei sistemi di connessione, c.d. «*Vernetzungsrisiko*», il rischio derivante dall'autoapprendimento, c.d. *Autonomierisiko* ed il rischio derivante dal comportamento probabilistico delle reti artificiali, c.d. *Probabilistikerisiko*⁴⁸³.

Per contenere i suddetti rischi, una prima soluzione interpretativa è stata individuata nella disciplina di derivazione europea della responsabilità da prodotto difettoso. Essa potrebbe validamente contenere i danni derivanti dall'impiego dell'intelligenza artificiale, se quest'ultima venisse ricompresa nella nozione di prodotto. In virtù di un'interpretazione analogica con l'elettricità, considerata anch'essa un prodotto ai sensi dell'art. 2 della dir. 1985/374/CEE, è stato sostenuto che anche la nozione di I.A. incidendo sul funzionamento dei macchinari può essere validamente considerata come un prodotto.

Tuttavia però, relativamente alla nozione di difetto in un sistema di I.A. caratterizzato dall'autoapprendimento di un comportamento pericoloso in un momento successivo alla sua produzione e quindi dopo che sia stato consegnato all'utente finale (si parla a questo proposito di «*Anlernrisiko*»), è stato ritenuto che trova applicazione il par. § 1, comma 2, n. 5, della *Gesetz über die Haftung für fehlerhafte Produkte*, di conseguenza si esclude l'obbligo risarcitorio del produttore nell'ipotesi in cui quest'ultimo provi che lo stato di conoscenze scientifiche e tecniche possedute nel momento in cui ha messo in circolazione il bene non gli permettevano di conoscere il difetto del prodotto immesso sul mercato. Pertanto, dato che la descritta normativa tende a disciplinare situazioni nelle quali il produttore è posto

in *Juristische Blätter*, 1995, p. 2 ss.; D. MEDICUS, *Gefährdungshaftung im Zivilrecht*, in *Jura*, 1996, p. 561 ss.; E. DEUTSCH, *Das Recht der Gefährdungshaftung*, in *Jura*, 1983, 617

⁴⁸² G. WAGNER, *Produkthaftung für autonome Systeme*, in *Arch. civ. Prax.*, 2017, p. 708 ss.; C. BUSH e A. DE FRANCESCHI (a cura di), *Algorithmic Regulation and Personalized Law*, Aa. Vv., München, 2021, *passim*.

⁴⁸³ A. DE FRANCESCHI, *Intelligenze artificiali e responsabilità civile nell'esperienza tedesca*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 47.

nella condizione di poter esercitare un'influenza nonché di incidere sui prodotti che immette sul mercato, e che non risulta, dunque, adeguata all'evoluzione tecnologica, è stato ipotizzato il ricorso a fattispecie di responsabilità oggettive⁴⁸⁴.

A tal proposito, attesa la tassatività del sistema di responsabilità oggettiva, *de lege ferenda*, è stato⁴⁸⁵ sostenuto che bisognerebbe sollecitare l'adozione di una legislazione *ad hoc* al fine di introdurre una nuova fattispecie di *Gefährdungshaftung* per affrontare con successo il rischio dell'autonomia digitale. Il modello di riferimento da seguire è quello già disposto in tema di danni cagionati da autoveicoli, da impianti nucleari nonché da danni ambientali. Tuttavia, il modello di responsabilità oggettiva da introdurre dovrebbe essere basato su una *strikte Haftung* aquiliana ovvero su una responsabilità rigorosa non derivante da un uso legittimo di un dispositivo pericoloso, bensì da comportamenti errati ed illeciti degli agenti *software* che assumono decisioni autonome⁴⁸⁶. Poi, atteso l'alto rischio da sopportare, parrebbe opportuno che questa nuova fattispecie di *Gefährdungshaftung* sia affiancata da un'assicurazione obbligatoria per i danni da intelligenza artificiale, secondo il modello delle già esistenti assicurazioni per gli infortuni sul lavoro, per la circolazione di automobili, etc. (soluzione peraltro già avallata dal legislatore europeo). Infatti nella Risoluzione del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017, è stata anche ipotizzata la creazione sia di un fondo generale per tutti i robot autonomi intelligenti o di un fondo individuale per ogni categoria di robot sia il versamento di un contributo *una tantum* all'atto dell'immissione sul mercato del robot o versamenti regolari durante la vita dello stesso.

Un'ulteriore soluzione interpretativa⁴⁸⁷ è stata individuata nella responsabilità per la detenzione di animali ai sensi del § 833 BGB⁴⁸⁸, ponendo l'accento sul rilievo in virtù del

⁴⁸⁴ In prospettiva è stata dunque considerata l'opportunità di introdurre sia una fattispecie di responsabilità oggettiva del produttore che una fattispecie di responsabilità oggettiva dell'utente. Analogamente si v. la disciplina dettata per i veicoli a guida autonoma, che trovano apposita disciplina nei §§ 1a e 1b *Straßenverkehrsgesetz*, introdotti con l. 17 giugno 2017, n. 44.

⁴⁸⁵ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali?*, cit., p. 98.

⁴⁸⁶ L'elemento di differenziazione è l'illiceità. Perché mentre nella *Gefährdungshaftung* essa è irrilevante, nel caso dei prodotti digitali l'illiceità diviene momento centrale della responsabilità. Cfr. G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali?*, cit., p. 95. L'A. per stabilire sul titolare di quale patrimonio far ricadere tale *strike Haftung* pare utile rifarsi al modello di imputazione e responsabilità unitarie tra conducente, titolare e assicuratore.

⁴⁸⁷ H. ZECH, *Künstliche Intelligenz und Haftungsfragen*, in *Zeitschr. für die gesamte Privatrechtswissenschaft*, 2019, p. 206.

⁴⁸⁸ Ai sensi dell'art. 833 BGB nell'ipotesi in cui un animale causi la morte, la lesione personale di un individuo o il danneggiamento di una cosa, colui che detiene l'animale sarà obbligato a

quale l'imprevedibilità del comportamento di un algoritmo può essere paragonato all'imprevedibilità del comportamento degli animali.

Infine un'altra soluzione interpretativa proposta è data dall'applicazione analogica del § 278 BGB⁴⁸⁹, in forza del quale il debitore è responsabile per la condotta colposa del suo rappresentante legale e delle persone scelte per l'adempimento dell'obbligazione di cui è parte.

Invero tale norma potrebbe essere applicata allorché l'algoritmo concluda o esegua un contratto in luogo del contraente. Applicando tale norma, il contraente che si avvale dell'algoritmo per eseguire o concludere un contratto è responsabile del comportamento dello stesso e delle sue condotte dannose. Al pari, è stato argomentato che «se ad eseguire un contratto fosse stato impegnato un uomo, dei suoi comportamenti contrari ai doveri contrattuali avrebbe risposto il suo *dominus*»⁴⁹⁰. Pertanto in virtù di un'interpretazione analogica del § 278 BGB è stato affermato che le capacità cognitive derivanti da prodotti dotati di I.A. debbano essere elaborate tali da a loro ascrivere «non una *responsability*, ma una *accountability*, ossia una condotta illecita senza nessuna colpevolezza, intesa come rimproverabilità soggettiva»⁴⁹¹. Per tale motivo potrebbero essere richiesti *standard* addirittura più elevati di quelli richiesti agli agenti umani attesa la loro maggiore capacità di elaborazione informatica e delle maggiori capacità cognitive.

Alla luce delle breve ricostruzione finora effettuata, si evince che l'esperienza tedesca ha offerto numerosi strumenti utili per affrontare i problemi relativi all'intelligenza artificiale. In particolare è stato, in primo luogo, evidenziato che l'applicazione della dir.

risarcire il danneggiato. L'obbligo risarcitorio viene meno – ai sensi del § 833, secondo periodo BGB – qualora il danno sia stato causato da un animale detenuto a fini professionali o di sostentamento e il detentore abbia usato la necessaria diligenza nel controllarlo; oppure nell'ipotesi in cui il danno si sarebbe comunque verificato anche qualora fosse stato osservato il dovuto livello di diligenza. Per un commento si v. C. EBERL-BORGES, § 833 BGB, in J. *Von Staudingers Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch mit Einföhrungsgesetz und Nebengesetzen Buch 2. Recht der Schuldverhältnisse*, § 830-838 (*Haftung mehrerer Schädiger, Tierhalten-, Gebäudehaftung*), Berlin, 2018, p. 280 ss; C. CARICATO, § 833 *Responsabilità di colui che tiene un animale*, in *Codice civile tedesco. Bürgerlichen Gesetzbuch*. Traduzione e presentazione a cura di S. Patti, Milano, 2013, p. 653.

⁴⁸⁹ Si v. G. CASPERS, § 278 BGB, in J. *Von Staudingers Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch mit Einföhrungsgesetz und Nebengesetzen Buch 2. Recht der Schuldverhältnisse*, § 255-304 (*Leistungsstörungsrecht 1*), Berlin, 2019, p. 408 ss. M.G. CUBEUBU, § 278 *Responsabilità del debitore per i terzi*, in *Codice civile tedesco. Bürgerlichen Gesetzbuch*. Traduzione e presentazione a cura di S. Patti, Milano, 2013, p. 143.

⁴⁹⁰ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali?*, cit., p. 86.

⁴⁹¹ G. TEUBNER, *o.c.*, p. 86;

85/374/CEE della responsabilità per danno da prodotto difettoso, contenuta nella contenute nel *Gesetz über die Haftung für fehlerhafte Produkte*, presenta ormai dei limiti applicativi divenendo così inidonea ad regolare i casi di danni arrecati da un sistema che si avvale di I.A.; successivamente è stata auspicata l'introduzione di una nuova fattispecie di responsabilità oggettiva, al fine di contenere i rischi e i conseguenti danni derivanti dal suo impiego, legati soprattutto alla automazione, all'autoapprendimento e al comportamento probabilistico. Infine, analizzata l'ipotesi nella quale il *bug* del sistema attiene alla fase di esecuzione e/o conclusione di un contratto, è stata ipotizzata l'applicazione in via analogica della responsabilità del debitore per terzi.

6. *SMART CONTRACT* E PROFILI DI RESPONSABILITÀ RELATIVI AI DANNI ARRECATI DALL'ALGORITMO INSERITO NELLA MACCHINA INTELLIGENTE.

Se gli *smart contracts* sono espressione dell'intelligenza artificiale applicata al contratto, è doverosa una riflessione relativa al profilo di responsabilità nascente da un danno provocato da uno *smart contract*⁴⁹².

Il ricorso agli *smart contracts* permette una gestione più efficiente della esecuzione del contratto riducendo al minimo, se non azzerando del tutto il rischio di inadempimento e di conseguenza del contenzioso che da esso ne deriva. Sono, inoltre, quasi azzerate anche le possibili sopravvenienze che possono verificarsi durante la fase patologica del contratto dal momento che anche la gestione delle stesse potrebbe essere affidata ad un *software*, nella misura in cui eventuali futuri accadimenti vengano incorporati nel programma come condizioni che al loro verificarsi seguirà la realizzazione di un dato ed inevitabile evento.

Pertanto, come peraltro già analizzato, a differenza di quanto accade nell'esecuzione di un contratto tradizionale dove le parti hanno un'ampia discrezionalità nel decidere se adempiere o meno, nell'esecuzione automatizzata pare ipotizzarsi una situazione simile all'applicazione della clausola *solve et repete*: le parti, accettando un'esecuzione automatizzata, rinunciano anche a qualsiasi forma di autotutela *ex ante* prevista dall'ordinamento. Dunque parrebbe che non sia possibile alcuna forma di inadempimento e di conseguenza non derivi nessuna forma di responsabilità da inadempimento dal momento che l'adempimento da atto dovuto diviene atto automatico. Eppure ipotizzare che lo *smart contract* non dia vita a nessuna forma di responsabilità appare un'ipotesi poco credibile, sì che potrebbero individuarsi tre profili di responsabilità: allorquando uno *smart contract* contenga informazioni errate, quando le clausole in esso contenute siano immeritevoli di tutela ovvero al verificarsi di un *bug* nel funzionamento del protocollo informatico tale da non permettere l'esecuzione automatizzata. Di seguito, quindi, verranno analizzati questi tre casi cercando di individuare il rimedio più idoneo.

Ciò posto, però, in via preliminare, prima di passare all'analisi dei vari casi di responsabilità derivante da *smart contract*, secondo una prospettiva *de jure condendo*, una prima questione che viene in rilievo, e che deve essere approfondita in via primaria poiché

⁴⁹² D. DI SABATO, *Strumenti riparatori e risarcitori*, cit., p. 132 ss.

servente all'analisi successiva, è lo studio del rapporto che intercorre tra soggettività giuridica⁴⁹³ ed algoritmo. In particolare si cercherà di verificare se l'algoritmo può essere destinatario di una apposita responsabilità se è portatore di una propria volontà⁴⁹⁴. Invero, se si ravvisa una autonomia decisionale, di conseguenza si manifesta anche una soggettività di diritto distinta da quella del contraente "umano"; e sul punto c'è chi ha ipotizzato un modello di cooperazione gestoria⁴⁹⁵ in virtù della quale la macchina non si configurerebbe come un mero *nuncius*, ma un vero *procurator*, dotato di autonomi stati di volizione.

Richiamando il c.d. rischio di autonomia, agli agenti *software* pare sia riconosciuta una soggettività giuridica limitata o parziale, sull'assunto che la macchina, pur non essendo reattiva ed autocosciente, possa comunque emettere dichiarazioni giuridicamente vincolanti⁴⁹⁶. Per tale ragione è stata ipotizzata l'istituzione di un patrimonio separato, si pensi ad esempio ad un patrimonio costituito da moneta elettronica, nella prospettiva di una responsabilità personale ed autonoma degli agenti *software*.

Tuttavia però sul punto c'è chi⁴⁹⁷ ha obiettato che discorrere di soggettività giuridica delle macchine intelligenti è un falso problema. L'attività razionale, intellettuale e/o volitiva di queste ultime non è di per sé manifestazione della soggettività di diritto, ma dà semplicemente luogo a fatti oggettivi valutabili dalle norme dell'ordinamento. La soggettività giuridica postula in capo ad un soggetto la titolarità di una molteplicità di situazioni giuridiche soggettive attive e passive che contemplano comportamenti dovuti,

⁴⁹³ Sul tema della soggettività giuridica, *ex multis*, si v. S. COTTA, *Soggetto di diritto*, in *Enc. dir.*, XLII, Milano, 1990, p. 1213; P. GALLO, *Soggetto di diritto*, in *Dig. disc. priv.*, Sez. civ., Torino, 1998, p. ; P. PERLINGIERI, *La personalità umana nell'ordinamento giuridico*, Napoli, 1972; C.M. BIANCA, *Diritto civile*, I, *Le norme giuridiche, i soggetti*, Milano, 1978, p. X; M. DOGLIOTTI, *Le persone fisiche*, in *Tratt. Rescigno*, vol. II, tomo I, Torino, 1982, p. X.

⁴⁹⁴ F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, cit., p. 1682.

⁴⁹⁵ Sul punto si v. F. LONGOBUCCO, *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 111, dove l'A. riprende il pensiero di G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali?*, cit., p. 11 ss, affermando che «[i] rapporti tra *principal* e *agent*, tra *dominus* e *procurator*, tra mandante e mandatario costituiscono [infatti] le figure dogmatiche mediante le quali il diritto civile deve provvedere ad una costruzione concettuale *su base analogica*».

⁴⁹⁶ F. LONGOBUCCO, *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 110.

⁴⁹⁷ F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, cit., p. 1683; F. LONGOBUCCO, *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 112.

vietati o permessi. Dunque, queste nuove tecnologie digitali prendono ad inevitabile modello la persona umana, ma non sono tali da poterla replicare esattamente, fino ad essere considerati come soggetti di diritto autonomi⁴⁹⁸.

Correttamente, pertanto, potrebbe discorrersi di fenomeni di soggettivazione in virtù dei quali l'intelligenza artificiale è utilizzata per gestire un rapporto o un patrimonio.

Dunque, per spiegare il rapporto che intercorre tra la macchina e l'uomo pare necessario analizzare il fenomeno dell'ibridazione⁴⁹⁹.

Nell'ambito contrattuale, ossia nel caso di impiego di uno *smart contract*, la tecnologia digitale adoperata nella conclusione o esecuzione di un contratto, può andare oltre il semplice immagazzinamento e analisi dei dati, sviluppando un «prodotto»⁵⁰⁰ che è il frutto di un ragionamento logico. Di conseguenza l'algoritmo impiegato in uno *smart contract* è un agente *software* autonomo che pone in essere una sequenza di operazioni informatiche, mentre le macchine intelligenti non sono strumenti o «oggetti di qualcuno, espansioni inerti della potenza dell'io proprietario, cui si possa imputare la responsabilità e l'azione. Essi sono stati pensati dall'uomo non per aver bisogno di obbedire sempre: ma per apprendere, sono *macchine pensate per pensare*. Pensare come; cosa pensino, non è dato saperlo»⁵⁰¹. Di conseguenza l'unica forma di interazione tra l'attività macchinica e l'attività

⁴⁹⁸ G. GITTI, *Tecnologie digitali, persona e istituzioni*, in *Riv. dir. priv.*, 6, 2020, p. 1232.

⁴⁹⁹ P. FEMIA, *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, cit., p. 80. L'A. afferma che «ogni traduzione è ibridazione. La traduzione tra forme di pensiero incommensurabili (a causa della ininterpretabilità del pensiero macchinico troppo veloce per il pensiero umano) è costretta dalla necessità di interagire. L'interazione tra intelligenza artificiale e intelligenza umana provoca un'ibridazione intellettuale, nella quale nessuna delle due riesce a distinguere se stessa finché opera e non riflette».

⁵⁰⁰ Sul punto è stato affermato che l'algoritmo è un concetto diverso dall'intelligenza artificiale dal momento che l'I.A. ha un *quid pluris* perché oltre a conservare ed elaborare i dati è in grado di trasformarsi, grazie ad una funzionalità ulteriore di autoapprendimento, si v. G. GITTI, *Tecnologie digitali, persona e istituzioni*, cit., p. 1232.

⁵⁰¹ P. FEMIA, *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 70. L'A. infatti afferma l'interprete non può interpretare il pensiero macchinico, egli può solo validamente interpretare il suo risultato ma non il suo linguaggio dal momento che la sua non interpretabilità è data da un atteggiamento relativista in virtù del quale la velocità di osservazione è inferiore rispetto alla velocità di applicazione. Il sistema di controllo è più lento di un sistema controllato. Il pensiero macchinico semmai sarà traducibile, poiché potrà essere scomposto in sequenze di calcolo che sono comprensibili all'uomo. Ne deriva che lo *smart contract* esclude qualsiasi attività ermeneutica: il contratto si auto-esegue e l'esecuzione, certa, dipende esclusivamente dal verificarsi degli eventi predeterminati dall'algoritmo.

umana è data dall'ibridazione⁵⁰²: l'imprevedibilità delle decisioni di una macchina intelligente dipenderà, dunque, dalla ibridazione. Pertanto, non sarà l'algoritmo a decidere (o a pensare), «ma pensiero e decisione sono il prodotto dell'ibrido algobioritmico»⁵⁰³. In effetti, l'algoritmo non funziona secondo le sinapsi cerebrali e per tale motivo non può eguagliare la persona umana. La macchina, però, è diventata indispensabile all'uomo perché fornisce allo stesso potenzialità non umane che ad egli sono fisicamente impossibili oltre che irraggiungibili. I congegni elettronici, è stato affermato⁵⁰⁴, sono stati creati dall'uomo proprio per soddisfare i suoi bisogni e le sue necessità. Sussiste, però, una relazione proporzionale inversa tra l'autonomia robotica e l'autonomia negoziale della persona: più gli agenti *software* sono autonomi, meno possono essere considerati come meri strumenti nelle mani degli altri attori quali il fabbricante, l'operatore, il proprietario,

⁵⁰² P. FEMIA, *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, cit., p. 80.

⁵⁰³ P. FEMIA, *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, cit., p. 81.

⁵⁰⁴ G. GITTI, *Tecnologie digitali, persona e istituzioni*, cit., p. 1234.

il consumatore⁵⁰⁵, etc., sí che, profilandosi il rischio di un annichilimento dell'autonomia negoziale della persona, si potrebbe invocare un intervento delle istituzioni⁵⁰⁶.

Dunque, la decisione robotica, in luogo della decisione umana, consta nella circostanza in virtù della quale tutte le scelte rilevanti, come l'identità della controparte, la selezione della descrizione dell'oggetto, del tipo, delle condizioni del rapporto fino alla scelta di concludere o meno un contratto vengono interamente fatte dipendere dal risultato dell'esecuzione di un algoritmo. Essa quindi si configura come una "super decisione", poiché avviene in séguito allo svolgimento di procedure che non sono percorribili dalla mente umana, finalizzata a realizzare il risultato ottimale.

La tecnologia digitale impiegata nel fenomeno degli *smart contract* va oltre il semplice immagazzinamento l'analisi dei dati, atteso che il prodotto che esso realizza è frutto di un ragionamento logico.

⁵⁰⁵ Relativamente alle interazioni tra utenti/consumatori/investitori/risparmiatori da un lato e professionisti dall'altro, con l'impiego della tecnologia algoritmica il divario tra le due posizioni si è acuito ancor di più, dal momento che l'agente *software* potrebbe essere programmato per guidare le scelte del consumatore, determinando ultra squilibrio. Sebbene le norme di diritto civile sulla Robotica del Parlamento europeo del 16 febbraio 2017 non si occupano di presidi per arginare tale fenomeno, il fenomeno è stato analizzato dalla *Commissione di studio per l'elaborazione di principi in tema di diritti e doveri relativi ad Internet* a seguito della consultazione pubblica, delle audizioni svolte e della riunione della stessa Commissione presso la Presidenza della Camera dei Deputati. Tale commissione in data 28 aprile 2015 ha varato la *Dichiarazione dei diritti in Internet* (si v. https://www.camera.it/application/xmanager/projects/leg17/commissione_internet/dichiarazione_dei_diritti_internet_pubblicata.pdf), composta da una serie di principi generali che si occupano di varie tematiche connesse all'uso di Internet. In particolare, l'art 12, rubricato *Diritti e garanzie delle persone sulle piattaforme*, che statuisce che «[i] responsabili delle piattaforme digitali sono tenuti a comportarsi con lealtà e correttezza nei confronti di utenti, fornitori e concorrenti». Quindi il comportamento secondo lealtà e correttezza deve essere tenuto dai professionisti non solo durante la fase conclusiva del contratto ma anche durante tutta la fase di esecuzione. Infatti al secondo paragrafo si legge che «[o]gni persona ha il diritto di ricevere informazioni chiare e semplificate sul funzionamento della piattaforma, a non veder modificate in modo arbitrario le condizioni contrattuali, a non subire comportamenti che possono determinare difficoltà o discriminazioni nell'accesso». La norma sembra richiamare l'art. 118 TUB che condiziona l'efficacia delle modifiche unilaterali del contratto sia ad un'apposita informativa da trasmettersi dalla banca al cliente sia al mancato esercizio del diritto di recesso da parte dello stesso. Ed infine l'ultimo paragrafo richiama il fenomeno della interoperabilità. Questa, in termini tecnici, è definita come la capacità di un prodotto o di un sistema informatico di interagire e funzionare con altri prodotti o sistemi esistenti o ancora in divenire, senza alcuna restrizione per l'accesso o le implementazioni (si v. <https://www.agid.gov.it/it/agenzia/stampa-e-comunicazione/notizie/2021/02/26/consultazione-linee-guida-sullinteroperabilita-tecnica>). Richiamando tale fenomeno si cerca di rendere le piattaforme fungibili tra loro, attraverso la parità delle condizioni contrattuali. In ogni caso, però bisogna ricordare che tale disciplina non costituisce forma di diritto cogente, ma funge da autorevole raccomandazione e monito affinché il legislatore intervenga attuando i descritti obiettivi.

⁵⁰⁶ A. MORACE PINELLI, *Il contratto giusto*, in *Riv. dir. civ.*, 3, 2020, p. 644 ss.

Per tale ragione, sebbene non ci sia incertezza nell'esecuzione del contratto perché l'attività macchinica non lascia spazio «all'incertezza tra esistenza (validità) ed adempimento (efficacia mediante effettività)»⁵⁰⁷, una mutazione potrebbe tuttavia verificarsi nella fase *ex post*.

Orbene, per verificare la sussistenza di profili di responsabilità, il giurista dovrà spostare l'epicentro della sua indagine sull'attività svolta dall'algoritmo ovvero dovrà verificare la conformità del prodotto contrattuale algoritmico alle aspettative e agli affidamenti umani. Sul punto, tuttavia, è stato precisato⁵⁰⁸ che nell'automazione contrattuale, la dimensione “interna”, intesa come la volontà, la conoscenza o la autodeterminazione della macchina non hanno autonoma rilevanza, poiché la macchina non è “il contraente”, non è l'autrice del regolamento contrattuale ma è una mera esecutrice, di conseguenza ciò che dovrà verificare l'interprete è che sussisterà una effettiva rispondenza tra quanto attuato dall'intelligenza artificiale e il contraente umano che di questa si serve e quanto e cosa la macchina comunica all'esterno: se la macchina intelligente trasmetta in modo inesatto la dichiarazione della parte al mondo esteriore potrebbe applicarsi la disciplina di cui all'art. 1433 c.c. in tema di errore ostativo⁵⁰⁹. In effetti la disciplina dell'errore ostativo attiene alla dichiarazione della parte: il contraente ha correttamente formato la sua volontà ma questa è stata trasmessa in maniera errata, al pari il contraente trasferisce la sua corretta volontà al codice ma l'algoritmo nell'esecuzione dello stesso, lo esegue in modo scorretto. Ovviamente va da sé che trattasi di un intervento che, chi è caduto in errore potrà far valere *ex post*, in seguito all'analisi dell'attività svolta dalla macchina intelligente.

Ciò posto, passiamo ora all'analisi del secondo caso di responsabilità derivante da uno *smart contract*. Sempre in una prospettiva *de jure condendo*, potrebbe ipotizzarsi un controllo *ex post* sullo *smart contract*, al fine di verificare se le clausole *if/than* siano “giuste” (soprattutto se una delle due parti sia un soggetto debole qualificato come tale dall'ordinamento).

⁵⁰⁷ P. FEMIA, *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, cit., p. 82.

⁵⁰⁸ F. DI GIOVANNI, *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, cit., p. 1685.

⁵⁰⁹ In tema si v. C.M. BIANCA, *Diritto civile*, 3, *Il contratto*, Milano, 2000, p. 644; A. GENTILI, *Le invalidità*, in *Tratt. contr.*, diretto da P. Rescigno, a cura di E. Gabrielli, II, Torino, 1999, p. 1386; P. BARCELLONA, *Errore (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XV, Milano, 1966, p. 246; C. ROSSELLO, *Errore nel diritto civile*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1991, p. 512; R. FUBINI, *La dottrina dell'errore in diritto civile italiano*, Torino, Bocca, 1902, p. 284.

In tale circostanza l'algoritmo dovrebbe, quindi, essere congegnato in maniera da garantire l'equilibrio contrattuale. A tal proposito è stato autorevolmente sostenuto⁵¹⁰ che lo *smart contract* dovrebbe aspirare ad essere, per quanto possibile, un contratto giusto⁵¹¹. Secondo tale orientamento pare, dunque, prospettarsi la possibilità di un controllo da parte del giudice a valle dell'operazione economica che abbia ad oggetto uno *smart contract* sebbene l'adempimento nello stesso sia certo, l'interpretazione del suo testo non sia più richiesta e le parti riescano a gestire e a calcolare con certezza i rapporti.

In effetti verificare che uno *smart contract* sia giusto significa sollecitare l'intervento del giudice in termini di «giustizia contrattuale»⁵¹².

Il problema che il tema della giustizia contrattuale cerca, da sempre, di affrontare è quello del controllo giudiziale sul contenuto negoziale solo per quei regolamenti contrattuali che sono lasciati all'autonoma disciplina dei contraenti al fine di evitare che un contratto ingiusto sia comunque efficace⁵¹³. Non sempre legalità e giustizia sono coincidenti, dal momento che un regolamento di interessi legale non è detto che risponda anche a criteri di proporzionalità tra le prestazioni⁵¹⁴. Ed, in effetti, nel caso dello *smart contract*, attesa

⁵¹⁰ A. MORACE PINELLI, *Il contratto giusto*, in *Riv. dir. civ.*, 3, 2020, p. 644 ss; F. LONGOBUCCO, *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 114.

⁵¹¹ Sulla giustizia contrattuale si v. autorevole dottrina R. SACCO, *Giustizia contrattuale*, in *Dig. disc. priv.*, Sez. civ., Agg., VII, Torino 2012, p. 534 ss.

⁵¹² Sul tema attesa l'ampia bibliografia sviluppatasi, senza pretesa di esaustività, si v. G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, in *Eur. dir. priv.*, 2019, p. 2 ss; A. MORACE PINELLI, *Il contratto giusto*, cit., p. 650 ss; N. LIPARI, *Intorno alla giustizia del contratto*, in *Il diritto civile tra legge e giudizio*, Milano 2017, p. 240; N. IRTI, *L'ordine giuridico del mercato*, Napoli-Bari 2004; E. NAVARRETTA, *Buona fede oggettiva, contratti di impresa e diritto europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 5, 2005, p. 507 ss.; EAD, *Il contratto «democratico» e la giustizia contrattuale*, *ivi*, 5, 2016, p. 1263 ss.; V. CALDERAI, *Giustizia contrattuale*, in *Enc. dir.*, Annali, VII, Milano, 2014, p. 447; R. SACCO, *Giustizia contrattuale*, cit., p. 10; F. PIRAINO, *Il diritto europeo e la «giustizia contrattuale»*, in *Eur. dir. priv.*, 2015, p. 233 ss.; ID., *La buona fede in senso oggettivo*, Padova, 2015, p. 495 ss; A. BARBA, *Libertà e giustizia contrattuale*, in AA.VV., *Studi in onore di Pietro Rescigno*, III, 2, Milano, 1998, p. 11; .; C.M. BIANCA, *Diritto civile*, 3, *Il contratto*, Milano 2019, p. 21 ss.; U. PERFETTI, *L'ingiustizia del contratto*, Milano 2005, *passim*; P.E. CORRIAS, *Giustizia contrattuale e poteri conformativi del giudice*, in *Riv. dir. priv.*, 2019, p. 348 ss; G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale*, in *Enc. dir.*, I tematici, I, Milano, 2021, p. 583

⁵¹³ A. MORACE PINELLI, *Il contratto giusto*, cit., p. 644; G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale*, cit., p. 584.

⁵¹⁴ R. SACCO, *Giustizia contrattuale*, cit., p. 536, l'A. afferma che «la legalità non è una garanzia di giustizia perché motivi di ogni genere possono consigliare al politico ossia al legislatore di imporre un prezzo che non ha carattere di giustizia. Può farlo per scoraggiare un consumo, per proteggere una particolare categoria di cittadini. Lo scopo può essere sublime ma la giustizia contrattuale non è posta in atto da ogni possibile modo di protezione di un interesse socialmente apprezzabile».

l'assenza di una regolamentazione puntuale dell'istituto, potrebbe sembrare opportuno un siffatto intervento al fine di evitare inique conseguenze.

Come è noto, nel nostro sistema se l'ingiustizia si accompagna al consapevole sfruttamento dell'altra parte possono essere applicati, secondo le circostanze, diversi rimedi, quali l'incapacità naturale, lo stato di pericolo e di bisogno, il richiamo all'equità e alla buona fede *in executivis*, l'eccessiva onerosità, l'interpretazione e l'integrazione del contratto, l'eccezione di inadempimento e la risoluzione del contratto per eccessiva onerosità e per inadempimento, fino ad arrivare alla disciplina in tema di clausole vessatorie⁵¹⁵. Dunque, quando si discorre di giustizia contrattuale⁵¹⁶ si richiama il rapporto tra autonomia contrattuale e mercato⁵¹⁷ nonché tutti quegli istituti che sono finalizzati a realizzare una forma di intervento da parte del giudice sul regolamento contrattuale in funzione tanto commutativa quanto distributiva⁵¹⁸, al fine di poter garantire tanto l'equilibrio economico tra le prestazioni scambiate, quanto l'equilibrio delle regole contrattuali⁵¹⁹. Sul punto c'è chi ha sostenuto⁵²⁰ che il contratto può ritenersi giusto, allorquando esso costituisca espressione della libertà individuale, liberamente esercitata

⁵¹⁵ R. SACCO, *Giustizia contrattuale*, cit., p. 534.

⁵¹⁶ Sul punto si v. cfr. R. SACCO, *Giustizia contrattuale*, cit., p. 10. Secondo l'Aa. non esiste nel nostro ordinamento una nozione di contratto giusto, il giurista può descrivere un contratto ingiusto individuando «tre possibili ingiustizie, cui l'intervento del diritto positivo può/deve provvedere. La prima è la sperequazione considerata in sé, rispetto ad un parametro onnipresente. La seconda è l'inattendibilità del parallelismo fra il fatto, che si opera nel contratto contrattuale, e l'effetto previsto nel contratto. La terza è l'infelice situazione di un contraente, individualmente menomato (troppo giovane, troppo vecchio, troppo povero, scarso d'ingegno, e così via), o appartenente a una categoria sociale meno dotata di strumenti di autodifesa». Pertanto, dal punto di vista normativo soluzioni interpretative sono state rinvenute negli artt. 1343-1418 c.c., artt. 1447 e 1448 c.c. nella normativa in materia di vizi del volere e nell'art. 428 c.c., nella normativa in tema di tutela del consumatore, nell'art. 9, l. 18 giugno 1998, n. 192 della l. sulla subfornitura, nonché in una visione comparativa il § 134 BGB, e, i Principi dei contratti commerciali internazionali di UNIDROIT, art. 3.10.

⁵¹⁷ F. PIRAINO, *Il diritto europeo e la «giustizia contrattuale»*, cit., p. 233.

⁵¹⁸ G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, p. 4.

⁵¹⁹ P.E. CORRIAS, *Giustizia contrattuale e poteri conformativi del giudice*, cit., p. 348. L'A. afferma che «tra equilibrio contrattuale *tout court*, solitamente indicato come equilibrio normativo, e equilibrio tra le prestazioni, solitamente indicato come equilibrio economico. Nel primo senso l'ingiustizia contrattuale indica su un piano generale il contratto con condizioni inique, a prescindere dalle cause che provocano l'iniquità ... Nel secondo senso, più ristretto, la giustizia e l'equilibrio indicano, invece, la congruità, la mera proporzione tra il valore delle attribuzioni patrimoniali che le parti si scambiano».

⁵²⁰ A. MORACE PINELLI, *Il contratto giusto*, cit., p. 664, che richiama il pensiero di A. CATAUDELLA, *La giustizia del contratto*, in *Rass. dir. civ.*, 2008, p. 625 ss.

entro la sfera d'autonomia riconosciuta dall'ordinamento giuridico ovvero quando la volontà delle parti si sia correttamente formata, escludendo situazioni patologiche, come l'incapacità naturale, i vizi della volontà, la rescissione o sia stata turbata da elementi esterni sopravvenuti, si pensi alla risoluzione per eccessiva onerosità, al perimento fortuito del bene. Sì che, esclusi i casi previsti dalla legge, ove la volontà non si sia formata liberamente attesa la situazione patologica, deve negarsi qualsiasi rilevanza autonoma esterna finalizzata al controllo sullo squilibrio economico del contratto⁵²¹. Successivamente, in seguito al subingresso nel nostro ordinamento della nuova disciplina, di matrice comunitaria, in particolare sulla tutela dei consumatori⁵²², un controllo di tipo sostanziale al fine di verificare che le clausole contrattuali non celino unilateralmente un abuso, è stato disposto dallo stesso legislatore. Invero, a tal proposito, sono stati istituiti una serie di istituti eterogenei finalizzati a regolare l'autonomia privata in rapporto con le esigenze di mercato tesi ad evitare che possano verificarsi dinamiche distorsive, condizionamenti, influenze ed abusi di posizione dominante e, al contempo, tesi ad assicurare che «la dinamica negoziale sia resa *in itinere*, o anche *a posteriori*, compatibile con l'operare del mercato in senso concorrenziale»: tali rimedi sono stati individuati nello strumento dell'integrazione del contenuto del contratto e nel diniego di tutela (*exceptio doli generalis*, inesigibilità, nullità di protezione)⁵²³.

Ciò posto, il dibattito intorno alla «giustizia contrattuale», che in questa sede interessa, afferisce al suo collegamento alla clausola generale della buona fede: può «l'idoneità o meno della clausola generale — e, in caso affermativo, in quale misura — rappresentare un

⁵²¹ G.D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, cit, p. 30 ss., l'A. afferma che i controlli sul contenuto del contratto «sono bensì previsti ed ammessi dal sistema, ma con carattere tendenzialmente circoscritto, in quanto essi derogano al(l'essenza del) principio di autonomia contrattuale (essenza che risiede proprio nella possibilità dei privati di regolare da sé i propri interessi, determinando liberamente il contenuto del contratto: art. 1322, comma 1, c.c., dove... il principio è quello indicato nella prima parte, e i limiti menzionati nella seconda parte costituiscono appunto una deroga ad esso). [...] Non si intende qui riproporre l'idea del carattere (necessariamente ed indistintamente) eccezionale delle disposizioni che pongono limiti all'autonomia contrattuale, e, dunque, (non si intende) negare ad esse qualsiasi capacità espansiva». U. PERFETTI, *L'ingiustizia del contratto*, cit., p. 317.

⁵²² Si vedano gli artt. 33 c.cons. che definisce come vessatorie le clausole che determinano un «significativo squilibrio dei diritti e degli obblighi derivanti dal contratto» 34 c.cons.; ma anche meccanismi di tutela estesi anche ai casi del c.d. terzo contratto: l'art. 9, l. 18 giugno 1998, n. 192; l'art. 7, comma 1, d. lg. 9 ottobre 2002, n. 231; l'art. 62, comma 1, d.l. 24 gennaio 2012, n. 1.

⁵²³ F. PIRAINO, *Il diritto europeo e la «giustizia contrattuale»*, cit., p. 235.

ordine normativo ulteriore rispetto a quello espresso dall'autonomia privata»⁵²⁴? Ed in particolare, attesa l'auto-esecuzione dello *smart contract* che apparentemente non lascia spazio ad un'esecuzione secondo buona fede, può quest'ultima essere recuperata in seguito ad un controllo *ex post*?

Per comprendere il rapporto tra buona fede e giustizia contrattuale bisogna partire dall'analisi della tesi della giustizia procedurale⁵²⁵ dal momento che in essa viene posto l'accento sulla fase esecutiva del contratto. Quando si discorre di giustizia procedurale, si indicano quegli strumenti attraverso i quali si garantisce, o può garantirsi, la “giustizia contrattuale” mediante una disciplina meramente “procedurale” ovvero una disciplina che non incida direttamente sul contenuto del contratto⁵²⁶. La giustizia procedurale si configurerebbe come lo strumento o la tecnica servente alla realizzazione della giustizia sostanziale, che è il fine⁵²⁷. A tale riguardo è stato però precisato che la realizzazione dell'equilibrio degli interessi viene già disposto *ex ante* dal legislatore, pertanto *ex post* il giudice potrà solo intervenire alla luce di quanto statuito dal diritto positivo. Un esempio viene dato dalla disciplina delle clausole abusive. Sebbene le stesse possano essere rilevate d'ufficio con la conseguente declaratoria di nullità, il giudice non potrà colmare la lacuna prodotta dalla caducazione delle stesse mediante un'integrazione ma dovrà semplicemente limitarsi a disporre la loro nullità⁵²⁸.

Ciò posto, la dottrina, abbandonata l'idea del raggiungimento della giustizia sostanziale attraverso una giustizia procedurale e cercando di individuare una norma a carattere

⁵²⁴ F. PIRAINO, *u.l.o.c.*, p. 237.

⁵²⁵ È stato sostenuto che la giustizia procedurale potrebbe senz'altro funzionare in un modello economico basato sulla concorrenza perfetta. Operando in un'economia dove c'è concorrenza perfetta, non vi sono ragioni che giustificano un sindacato sul contenuto del contratto. La concorrenza perfetta svolge una funzione importante, per due motivi. In primo luogo essa indica il compito “minimo” ovvero un obiettivo che l'ordinamento deve in linea di principio perseguire, ossia quello di favorire il più possibile l'operare di condizioni di libertà di concorrenza sul mercato. In secondo luogo essa esprime la necessità di intervenire nei casi in cui la «giustizia» del contratto possa essere (stata) sacrificata per la presenza (occasionale e contingente) di condizioni o situazioni personali di uno dei contraenti, che abbiano alterato la possibilità di esplicazione piena della libertà contrattuale, facendo venir meno non tanto l'eguaglianza “formale” tra i due contraenti, ma la stessa eguaglianza “sostanziale”, intesa come idoneità in concreto di esercitare la propria capacità negoziale. cfr. G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, p. 11.

⁵²⁶ G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, cit, p. 1.

⁵²⁷ G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, cit, p. 12.

⁵²⁸ Si v. Cass., Sez. un., 12 dicembre 2014, n. 26243, in *Giur. comm.*, 2015, 5, II, p. 970.

generale⁵²⁹ che potesse fungere da parametro generale ed astratto deputato a discriminare un contratto ingiusto, si è soffermata sulla clausola generale della buona fede: può essa consentire un controllo giudiziale generalizzato sul contenuto del contratto al fine di garantire la “giustizia” del regolamento negoziale?

Sull’impiego della buona fede *in executivis* si sono sviluppate diverse prospettive.

Secondo alcuni è stato sostenuto⁵³⁰ che essa assume una funzione *destruens*. Intesa in senso oggettiva, si pone come criterio ermeneutico in virtù del quale si può giudicare la giustizia normativa dell’accordo, quindi identificare gli squilibri non fisiologici nell’esercizio dell’autonomia privata, e colpire con l’inefficacia le clausole inique allorquando venga accertato l’abuso nella determinazione del contenuto del contratto. Ad avvalorare questa tesi sono state richiamate l’*obiter dictum* nella pronuncia della Suprema Corte di Cassazione a Sezioni Unite⁵³¹, secondo la quale «la buona fede [servirebbe] a mantenere il contratto nei binari dell’equilibrio e della proporzione», e le due ordinanze della Corte costituzionale⁵³² che, pronunciate in materia di caparra confirmatoria,

⁵²⁹ Il punto di partenza della predetta ricerca è stato individuato dapprima nella coppia degli artt. 1343-1418 c.c. Se il contenuto del contratto è contrario all’ordine pubblico o al buon costume, il contratto è nullo. Cfr. R. SACCO, *Giustizia contrattuale*, cit., p.534. Sul punto si richiama il comma 2 del § 138 BGB rubricato *Negoziio giuridico contrario al buon costume; usura*, che statuisce che: «È nullo in particolare un negozio giuridico attraverso il quale un soggetto, approfittando dello stato di necessità (*Zwangslage*), dell’inesperienza (*Unerfahrenheit*), della mancanza di capacità di discernimento (*Mangel an Urteilsvermögen*) ovvero della rilevante debolezza del volere (*erhebliche Willensschwäche*) di un altro soggetto, faccia promettere o concedere a sé o ad un terzo in cambio di una prestazione, vantaggi patrimoniali palesemente sproporzionati rispetto alla prestazione». Per una sua analisi si v. G. D’AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, cit, p. 16.

⁵³⁰ E. NAVARRETTA, *Buona fede oggettiva, contratti di impresa e diritto europeo*, cit. p. 511.

⁵³¹ Cass. 18 settembre 2009, n. 20106, in *Foro it.*, 2010, I, c. 85 ss. con note di G. D’AMICO, *Recesso ad nutum, buona fede e abuso del diritto*, in *Contratti*, 2010, p. 5; A. PALMIERI e R. PARDOLESI, *Della serie «a volte ritornano»: l’abuso del diritto alla riscossa*, in *Foro it.*, 2010, I, c. 95; R. PARDOLESI, *Nuovi abusi contrattuali: percorsi di una clausola generale*, in *Danno resp.*, 12, 2012, p. 1; M. ORLANDI, *Contro l’abuso del diritto*, in *Obbl. contr.*, 2010, 272; E. BARCELLONA, *Recesso ad nutum fra principio di buona fede e abuso del diritto: «solidarietà sociale» o inderogabilità del «mercato»? (Note a proposito di Cass. n. 20106/2009)*, in *Riv. dir. comm.*, 2011, II, p. 165; S. PAGLIANTINI, *Abuso del diritto e buona fede nei contratti*, Torino 2010, *passim*.

⁵³² C. cost., ord., 21 ottobre 2013, n. 248, in *Foro it.*, 2014, I, c. 382 e C. cost., ord., 26 marzo 2014, n. 77, in *Foro it.*, 2014, I, c. 2035, con nota di G. D’AMICO, *Applicazione diretta dei principi costituzionali e nullità della caparra confirmatoria “eccessiva”*, in *Contratti*, 2014, p. 926. In tali sentenze la Corte, che è stata chiamata a decidere sulla legittimità costituzionale del comma 2, dell’ art. 1385 c.c. che non prevede il potere di riduzione equitativa in ipotesi di manifesta sproporzione della caparra confirmatoria, dichiarando inammissibile la questione, ha statuito che: il Giudice rimettente non avrebbe tenuto conto dei possibili margini di intervento riconoscibili al giudice a fronte di una clausola negoziale che rifletta [...] un regolamento degli opposti interessi non equo e gravemente sbilanciato in danno di una parte» e prospetta «la rilevanza *ex officio* della nullità

reputano nulla la relativa clausola «non equa e gravemente sbilanciata in danno di una parte», sulla base della «*Drittwirkung* del dovere costituzionale di solidarietà, che avrebbe il potere di attribuire *vis* normativa alla buona fede»⁵³³.

In effetti la buona fede si configurerebbe come lo strumento che può guidare l'interprete nel difficile compito di «tracciare una distinzione tra l'uso e l'abuso della libertà contrattuale — intesa come istituto di un'economia di mercato regolata dal diritto — che permetta di decidere quando si debba reprimere l'abuso per promuovere la giustizia contrattuale»⁵³⁴.

Tuttavia, sul punto è stato obiettato che la stessa non opera *ex se*, ma presuppone sempre una condizione di squilibrio nell'esercizio dell'autonomia privata, che è sempre preventivamente disposta *ex lege* e solo in presenza di particolari presupposti; mentre nella disciplina generale del contratto e del rapporto obbligatorio la buona fede si configura come una regola di condotta⁵³⁵. Accogliere la tesi secondo la quale il giudice, ritenendo non equo e gravemente sbilanciato in danno di una parte il contenuto contrattuale ed intervenendo sul medesimo contenuto contrattuale in virtù della clausola generale della buona fede, significherebbe ignorare nonché scavalcare le infinite possibili ragioni private che hanno condotto a quell'intesa⁵³⁶. Per tale ragione c'è chi ha sostenuto⁵³⁷ che «non è rinvenibile nel nostro sistema un principio generale che consenta un controllo giudiziale generalizzato sul contenuto del contratto al fine di garantire la “giustizia” del regolamento negoziale: in particolare, tale principio non può essere individuato nella “buona fede”». Ciò significa che il giudice non è autorizzato a correggere o a modificare il contenuto contrattuale, superando il principio di intangibilità del contratto (artt. 1322 e 1372 c.c.) al fine realizzare la c.d. “giustizia contrattuale”, in nome della buona fede⁵³⁸.

totale e parziale *ex art.* 1418 c.c., della clausola stessa per contrasto con il precetto dell'articolo 2 cost. (per il profilo dell'inadempimento dei doveri inderogabili di solidarietà). [...] Tale principio entra direttamente nel contratto, in combinato contesto con il canone della buona fede cui attribuisce una *vis* normativa funzionalizzando così il rapporto obbligatorio alla tutela anche dell'interesse del partner negoziale nella misura in cui non collida con l'interesse proprio dell'obbligato».

⁵³³ E. NAVARRETTA, *Il contratto «democratico» e la giustizia contrattuale*, cit., p. 1267.

⁵³⁴ E. NAVARRETTA, *Il contratto «democratico» e la giustizia contrattuale*, cit., p. 1267.

⁵³⁵ E. NAVARRETTA, *o.u.l.c.*, p. 1268.

⁵³⁶ C. CASTRONOVO, *Eclissi del diritto civile*, Milano, 2012, p. 47 ss.

⁵³⁷ G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, cit., p. 30.

⁵³⁸ P.E. CORRIAS, *Giustizia contrattuale e poteri conformativi del giudice*, cit., p. 366.

In effetti sebbene il giudizio di buona fede abbia una vocazione etico-sociale, essa non intende imporre un modello generale di scambio.

Sì che l'equilibrio contrattuale sarà oggetto di sindacato da parte del giudice solo allorquando il procedimento negoziale sia fallito ossia nell'ipotesi di non corretta formazione della volontà dei contraenti: «nella *contrattazione ordinaria*, secondo la veduta del codice civile, si dà solo in presenza dei canonici vizi della volontà e nella *contrattazione seriale*, secondo la veduta del legislatore comunitario, si dà solo in presenza delle asimmetrie informative e di potere economico dalle discipline, rispettivamente, dei contratti dei consumatori e dei contratti tra imprese»⁵³⁹. Di conseguenza si escluderebbe l'esistenza di un potere correttivo generalizzato, di ampia portata, che investa il contenuto del contratto, perché ciò equivarrebbe ad assimilare «all'ortopedia legale attuata mediante le invalidità parziali e all'integrazione successiva sulla base del diritto dispositivo l'ortopedia giudiziale, il che significa accomunare a un intervento definibile *a priori* un intervento invece per definizione singolare»⁵⁴⁰.

Dunque, la buona fede potrebbe intervenire riequilibrando il regolamento contrattuale e sindacando sugli atti di esecuzione o anche di interruzione del rapporto solo se venisse applicata in funzione valutativa, in seguito all'impiego della figura dogmatica del divieto di abuso del diritto⁵⁴¹. In tal modo la buona fede si aggancia «agli interessi “materiali” delle parti, resi ad esempio appunto manifesti, in gran parte, delle “circostanze” riguardanti prevalentemente la fase *esecutiva* del contratto e che, per definizione, si sottraggono alle regole di fattispecie e a quelle di procedura»⁵⁴².

In una dimensione diametralmente opposta, sul punto c'è chi afferma⁵⁴³ che, invece, sussista la possibilità di ammettere un intervento perequativo generalizzato da parte del

⁵³⁹ F. PIRAINO, *Il diritto europeo e la «giustizia contrattuale»*, cit., p. 240.

⁵⁴⁰ F. PIRAINO, *u.l.o.c.*, p. 240; M. BARCELLONA, *Clausole generali e giustizia contrattuali. Equità e buona fede tra codice civile e diritto europeo*, Torino, 2006, p. 278, secondo l'A. le correzioni materiali dell'accordo devono essere espressamente previste dalle legge, al giudice è concessa solo di constatare l'eventuale decesso del contratto e gli è inibita, in linea di massima, qualsiasi ortopedia dell'accordo che non costituisce un mero sviluppo della *ratio* volontaria dei contraenti.

⁵⁴¹ F. PIRAINO, *u.l.o.c.*, p. 247.

⁵⁴² A. DI MAJO, *Giustizia e “materializzazione” nel diritto delle obbligazioni e dei contratti tra (regole di) fattispecie e (regole di) procedura*, in *Eur. dir. priv.*, 2013, p. 800.

⁵⁴³ P. PERLINGIERI, *Riflessioni sul diritto contrattuale europeo tra fonti e tecniche legislative*, in *Ann. Fac. Econ. Univ. Benevento*, 2003, 7, p. 487; A. FACHECHI, *Pratiche commerciali scorrette e rimedi negoziali*, 2012, Napoli, p. 132.

giudice attraverso un'azione di 'ortopedia negoziale'. È utile riportare, ad esempio, il caso delle pratiche commerciali scorrette, le quali, come noto, influiscono in via generale sul «*quomodo*» della negoziazione⁵⁴⁴. In tali ipotesi, l'affare, pur in assenza di un abuso, sarebbe comunque stato concluso dalle parti ma a condizioni più eque.

D'altra parte, la diffusione, nella legislazione speciale, delle nullità di protezione pare abbia influenzato la disciplina della nullità parziale, introducendo profili di discontinuità rispetto al modello codicistico. Si pensi all'art. 36 c.cons.: in virtù di tale norma è soltanto la clausola considerata vessatoria a cadere, mentre il contratto è valido per la parte restante, in attuazione del superiore interesse alla conservazione del contratto.

Nella contrattazione ordinaria, in quest'ottica, un simile rimedio⁵⁴⁵ potrebbe essere ravvisato nell'art. 1419, comma 2, c.c., il quale, applicato in funzione protettiva⁵⁴⁶, opererebbe anche per le ipotesi non espressamente previste dalla legge, sia per quanto concerne la legittimazione attiva sia in relazione al carattere parziale della disposizione. In particolare, tale articolo «ricondotto al principio di ordine pubblico permetterebbe di generalizzare il meccanismo di sostituzione legale delle singole clausole inique, estendendolo oltre l'ambito della clausola imposta da norme imperative»⁵⁴⁷. Inoltre, dal momento che il divieto di abuso non è sanzionato da un'apposita norma, lo stesso rientrerebbe nei doveri di correttezza e di buona fede, i quali, qualificandosi come norme imperative e di protezione, permetterebbero di sanzionarlo con l'applicazione della nullità parziale. La tutela del contraente debole rientrerebbe, così, nel disegno più vasto di tutela dell'efficienza economica e di garanzia dell'ordine pubblico⁵⁴⁸, la cui disciplina potrebbe di conseguenza trovare applicazione anche alla contrattazione ordinaria. Tuttavia, a tale soluzione interpretativa si potrebbe comunque giungere, attraverso l'applicazione del principio di proporzionalità.

⁵⁴⁴ A. FACHECHI, *Pratiche commerciali scorrette e rimedi negoziali*, cit., p. 129.

⁵⁴⁵ S. POLIDORI, *Sub. artt 1421 s.*, in *Comm. c.c. Perlingieri*, 3^a ed. (a cura di G. Perlingieri), IV libro, I, Delle obbligazioni, (artt. 1173-1536), Napoli, p. 1042.

⁵⁴⁶ S. POLIDORI, *Nullità di protezione e sistematica delle invalidità negoziali*, Napoli, 2016, p. 190 ss.

⁵⁴⁷ S. POLIDORI, *Sub. artt 1421 s.*, in *Comm. c.c. Perlingieri*, cit., p. 1038.

⁵⁴⁸ Sull'ordine pubblico si v., G. BARILE, *Ordine pubblico (dir. internaz. priv.)*, in *Enc. dir.*, XXX, Milano, 1980, p. 1107; G.B. FERRI, *Ordine pubblico (dir. priv.)*, *ivi*, XXX, Milano, 1980, p. 1125; S. RODOTÀ, *Ordine pubblico o buon costume?*, in *Giur. merito*, 1970, I, pp. 104-107; G. LIBERATI BUCCIANI, *Ordine pubblico e relazioni familiari. Evoluzione della tecnica e conflitti culturali*, in *Quad. dir. succ. fam.*, Napoli, 2021, *passim*; G.B. FERRI, *Illiceità di convenzioni elettorali*, ora in *Studi in memoria di R. Bracco*, Padova, 1976, p. 123

In tale prospettiva si spiega la condivisibile tendenza a riconoscere, pur in assenza di esplicite norme giuridiche, la possibilità di un intervento integrativo del giudice, il quale, applicando i principi di proporzionalità e ragionevolezza, può ben procedere alla perequazione del rapporto⁵⁴⁹. In mancanza, la perequazione potrebbe ottenersi attraverso «un obbligo risarcitorio che si realizza sul piano economico attraverso la creazione della corrispondente situazione a quella che si sarebbe avuta se la pratica commerciale fosse stata ossequiosa dei limiti di correttezza»⁵⁵⁰.

Successivamente c'è chi – orientamento peraltro già debitamente approfondito nel primo capitolo – sostiene che attraverso l'impiego della buona fede in funzione valutativa sia consentito un controllo *ex post* della condotta delle parti durante la fase di attuazione del vincolo obbligatorio, di esecuzione del rapporto contrattuale nonché di esercizio delle loro prerogative non soltanto in virtù del criterio formale offerto dalla *regula iuris* riferibile alla fattispecie, ma anche relativamente alla congruità di tali comportamenti rispetto alle esigenze che le circostanze del caso possono rivelare. E questa valutazione deve essere effettuata dall'interprete dapprima in relazione al dovere di solidarietà sociale, ai sensi dell'art. 2 cost., e, successivamente in generale, in relazione agli altri principi su cui poggia l'ordinamento giuridico, con particolare riguardo a quelli che mirano a garantire il rispetto della persona umana, della sua sicurezza, libertà e dignità. La sua portata, inoltre, si estende fino all'armonizzazione con i principi europei che, oggi, incidono non soltanto sul sistema legislativo in generale ma anche sugli atti di autonomia, tra i quali ritroviamo il principio di proporzionalità⁵⁵¹. Autorevole dottrina⁵⁵², relativamente all'impiego del principio di proporzionalità nell'ambito della disciplina contrattuale, lo considera quale criterio di valutazione sia relativamente all'abuso del potere privato sia in relazione a situazioni caratterizzate da asimmetria di potere. Esso mira a riadeguare il contratto non imponendo alle parti ciò che esse non hanno voluto (dal momento che l'hanno escluso allorché hanno redatto il regolamento negoziale) ma lo riadegua in relazione al programma

⁵⁴⁹ S. POLIDORI, *Sub. artt 1421 s.*, in *Comm. c.c.* Perlingieri, cit., p. 1039.

⁵⁵⁰ A. FACHECHI, *Pratiche commerciali scorrette e rimedi negoziali*, cit., p. 188.

⁵⁵¹ Sulla proporzionalità si v. nota 121.

⁵⁵² F. CRISCUOLO, *Adeguamento del contratto e potere del giudice*, in *Scritti in memoria di Mario Buoncrisiano*, Napoli, 2002, p. 219.

economico in esso contenuto. Sul punto è stato altresì rimarcato⁵⁵³ che la proporzionalità opera se è la giustizia del caso concreto a richiederla. Invero essa non ha una finalità distruttiva dell'autonomia privata⁵⁵⁴ anzi mira a valorizzarla nella consapevolezza che essa si esplica in un ambiente giuridico i cui confini sono delineati dalle regole e i nuovi principi del mercato da un lato e i valori della persona dall'altro⁵⁵⁵. Il principio di proporzionalità, quindi, non mira a negare la libertà di regolamentazione dei privati ma interviene in caso di disequilibrio ingiustificato del regolamento di interessi: non intende reprimere *sic et simpliciter* la non equivalenza economica tra le prestazioni, ma di applicare con ragionevolezza detto principio in funzione della fattispecie concreta⁵⁵⁶.

Dunque, il principio di proporzionalità in combinato disposto con la buona fede esecutiva ha il compito di modellare il mezzo ossia il comportamento delle parti in funzione del fine concreto cui l'operazione economica è finalizzata; ovvero di individuare la condotta dovuta in concreto avendo riguardo al tempo della sua esecuzione. Così operando si arriva alla specificazione della condotta dovuta e alla sua modalità di esecuzione analizzando non il momento in cui nasce il rapporto ma il momento concreto in cui la prestazione deve eseguirsi in seguito al verificarsi di sopravvenienze che in qualche modo alterano gli interessi in gioco. In effetti tra le varie funzioni svolte dalle clausole generali vi è proprio quella di colmare i vuoti di regolamentazione ovvero le c.d. «lacune sopravvenute»⁵⁵⁷, allorquando il caso non sia disciplinato dalla legge o trattasi di una fattispecie «nuova». Parimenti, le stesse possono essere impiegate per correggere i risultati a cui si perverrebbe applicando una norma specifica nonché a guidare l'esecuzione di un contratto come criterio di contemperamento dei contrapposti interessi che vanno

⁵⁵³ P. PERLINGIERI, *Equilibrio normativo e principio di proporzionalità nei contratti*, in *Rass. dir. civ.*, 2, 2002, p. 337, sul punto l'A. afferma che «risulta assolutamente necessario distinguere la valutazione economica della prestazione dagli interessi, a volte non patrimoniali, che caratterizzano il contratto. Sotto questo profilo risulta interessante studiare il contenuto del contratto in una prospettiva aperta all'evoluzione».

⁵⁵⁴ In senso contrario all'applicazione del principio di proporzionalità si v. R. PARDOLESI, *Un nuovo super-potere giudiziario: la buona fede adeguatrice e demolitoria*, in *Foro it.*, 2014, CXXXIX, c. 2039.

⁵⁵⁵ E. CAPOBIANCO, *Proporzionalità e giustizia del caso concreto*, in *I rapporti civilistici nell'interpretazione della Corte costituzionale nel decennio 2006-2016*, Napoli, 2018, p. 353.

⁵⁵⁶ P. PERLINGIERI, *Controllo e conformazione degli atti di autonomia negoziale*, in *Rass. dir. civ.*, 2017, p. 208.

⁵⁵⁷ S. PATTI, *Principi, clausole generali e norme specifiche nell'applicazione giurisprudenziale*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, a cura di G. D'Amico, Milano, 2017, p. 164.

oltre le previsioni pattizie⁵⁵⁸. Sì che se tra la fase formale di osservanza del regolamento contrattuale e la fase concreta di attuazione degli interessi si verifichi un *gap*, l'interprete dovrà effettuare un giudizio di congruenza tra mezzo e risultato concreto ottenuto: il giudice emetterà un giudizio sulla esigibilità o sull'inesigibilità della prestazione⁵⁵⁹. Dunque, la buona fede *in executivis* ai sensi dell'art. 1375 c.c. assolverà alla funzione di garantire la corretta esecuzione del contratto eliminando pretese di esercizio arbitrario o sleale dei diritti spettanti ad un contraente, senza però modificare e o correggere il contenuto contrattuale⁵⁶⁰.

In effetti solo aderendo e condividendo tale prospettiva, si potrebbe permettere al giudice la possibilità di intervenire *ex post* per ristabilire l'equilibrio durante la fase esecutiva.

Pertanto, dal momento che nella contrattualizzazione automatizzata appare difficile tradurre in un codice informatico una clausola generale come appunto la buona fede⁵⁶¹, allora quest'ultima potrebbe operare solo *ex post* e la sua operatività dipenderebbe dall'intervento dell'Autorità giudicante. Quest'ultima potrebbe, quindi, verificare che uno *smart contract* non contenga clausole immeritevoli di tutela, contrarie ai valori che sono alla base dell'ordinamento giuridico, ovvero illecite ove la causa o l'oggetto fossero contrari a buon costume, ordine pubblico o norme imperative⁵⁶².

Ed ancora, se la macchina contenga nelle sue clausole *if this—then that* rimedi che possano soddisfare in modo non proporzionale il soggetto ovvero lo discrimini, potrebbe comunque auspicarsi un intervento del giudice *ex post*, in virtù del combinato disposto dei principi di solidarietà sociale, art. 2 cost, e di proporzionalità con l'art. 1375 c.c. dal momento che, come sopra ampiamente descritto, la loro applicazione permette sia di

⁵⁵⁸ S. PATTI, *Principi, clausole generali e norme specifiche nell'applicazione giurisprudenziale*, cit., p. 165.

⁵⁵⁹ F. CRISCUOLO, *Adeguamento del contratto e potere del giudice*, cit., 225.

⁵⁶⁰ G. D'AMICO, *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, cit, p. 38; ID (a cura di), *Principi costituzionali e clausole generali: problemi (e limiti) nella loro applicazione nel diritto privato (in particolare nei rapporti contrattuali)*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, Milano, 2017, p. 50 ss; L. ROVELLI, *Principi, clausole generali, concetti indeterminati nell'applicazione giurisprudenziale*, *ivi*, p. 2 ss.

⁵⁶¹ J.M. SKLAROFF, *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, 166 U. Pa. L. Rev. (2017), p. 263 ss.

⁵⁶² A. MORACE PINELLI, *Il contratto giusto*, cit., p. 650 ss; F.P. PATTI, *Personalization of the Law and Unfair Terms in Consumers Contracts*, in *Algorithmic Regulation and Personalized Law*, cit., p. 225, il quale, in una dimensione comparatista, per far fronte ai contratti *unfair* richiama l'applicazione del § 307 BGB *Inhaltskontrolle* (Controllo contenutistico).

eliminare pretese di esercizio arbitrario o sleale dei diritti spettanti ad un contraente e sia di colmare vuoti di regolamentazione, come nel caso *de quo*.

Così operando, c'è chi ha evidenziato che si rinuncia «alla non credibile vocazione dello *smart contract* di obliterare totalmente la *litigation*»⁵⁶³.

Infine, sempre in una prospettiva *de jure condendo*, viene individuato l'ultimo caso di danni provocati da uno *smart contract* ossia allorquando si verifica un *bug* del sistema. In tale ipotesi si potrebbe prospettare un modello di responsabilità fondato sull'*accountability* dal momento che, sebbene l'attività sia svolta da un algoritmo, si tratta sempre di attività che sarà riconducibile all'attività dell'uomo: «non si è responsabili, ma si è fatti responsabili»⁵⁶⁴.

Trattasi di un modello, peraltro, già apparentemente delineato dalla proposta di regolamento della Commissione, che segue la linea della disciplina in materia di tutela dei dati personali.

Tale modello si fonda sulla responsabilizzazione del soggetto che trae vantaggio dall'applicazione dell'impiego dell'intelligenza artificiale e alloca sul soggetto più vicino all'utente il rischio e l'onere di adottare tutte le misure necessarie per evitare il danno da impiego dell'I.A. Di conseguenza sarà sempre il soggetto più vicino al rischio che dovrà dimostrare di aver “usato” diligentemente l'intelligenza artificiale; si pensi, ad esempio, a tutte quelle attività relative alla selezione di un sistema idoneo al compito, alla debita messa in funzione del sistema, al costante monitoraggio delle attività in essa svolte e al mantenimento dell'affidabilità operativa mediante periodici aggiornamenti. In mancanza l'operatore dovrà dimostrare che il sistema si sia attivato al di fuori del suo controllo nonostante l'adeguatezza delle misure adottate per evitare tale attivazione. Ferma restando la possibilità di introdurre un sistema di assicurazione per il soggetto più esposto al risarcimento e/o un sistema di socializzazione dei costi per la gestione dei rischi calcolabili a priori e inevitabili⁵⁶⁵.

Ne deriva che seguendo il modello di responsabilità disposto dalla Commissione l'accento viene posto sul tipo di attività svolta. Trattandosi di un'attività caratterizzata

⁵⁶³ F. LONGOBUCCO, *Smart contract e “contratto giusto”: dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 114.

⁵⁶⁴ B. CROCE, *Etica e politica*, Bari, 1945, p. 127.

⁵⁶⁵ G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, cit., p. 730 ss.; U. SALANITRO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della commissione europea*, cit., p. 1275.

dall'alto rischio⁵⁶⁶, l'operatore, infine, potrebbe rispondere del danno causato dall'algoritmo a titolo di responsabilità oggettiva.

Viceversa, applicando un approccio *de jure condito*, si potrebbe ritenere sufficiente applicare gli istituti di responsabilità civile classici già previsti nel nostro ordinamento ma con alcuni adattamenti interpretativi. Le soluzioni prospettate sono le seguenti.

Con specifico riferimento all'ambito contrattuale, per i danni derivanti da una decisione autonoma assunta dall'intelligenza artificiale il modello è la responsabilità per fatto degli ausiliari ai sensi dell'art. 1228 c.c.⁵⁶⁷. Nel caso *de quo* l'ausiliario sarebbe rappresentato dalla macchina intelligente quale agente *software* la quale potrebbe compiere atti giuridici sia in virtù di una collaborazione dipendente con l'operatore/debitore sia in virtù di una collaborazione autonoma ed esterna⁵⁶⁸. Dunque, l'utilizzatore dell'algoritmo dovrebbe sopportare il rischio per l'operato doloso o colposo dei suoi ausiliari, a prescindere dallo sforzo diligente impiegato nella scelta e nella utilizzazione di tali soggetti, dal momento che anche una scelta diligente non potrebbe automaticamente prevenire, in modo assoluto, il fatto doloso o colposo degli ausiliari. Tuttavia però sul punto appare necessaria una precisazione: precisazione che dimostra ancora una volta che gli istituti classici possono essere validamente applicati ma necessitano di qualche adattamento interpretativo. L'impiego dell'algoritmo nelle relazioni contrattuali comporta l'impiego di tre figure distinte ovvero del programmatore dell'algoritmo, del produttore e dell'utilizzatore dell'agente *software*, soggetti che potrebbero coincidere tra loro nella stessa persona oppure no. Pertanto se questi soggetti non dovessero coincidere tutti nello stesso centro di imputazione di interessi bisognerà verificare se il danno da decisione autonoma dell'algoritmo possa essere imputato direttamente e singolarmente dell'utilizzatore

⁵⁶⁶ Si precisa che le attività ad alto rischio sono definite in base alla gravità dei possibili danni, al grado di autonomia della macchina, alla probabilità del danno, e alle modalità o al contesto di utilizzo dello strumento: per garantire l'affidamento degli operatori, però, sono sottoposte al regime di responsabilità solo le attività individuate in apposito elenco, che deve essere allegato al Regolamento, da sottoporre alla verifica e all'aggiornamento della Commissione.

⁵⁶⁷ Tale soluzione è stata prospettata *in primis* in Germania applicando il § 278 BGB. Ma sul punto si v. P. FEMIA, *Introduzione*, in G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p. 12; U. SALANITRO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della commissione europea*, cit., p. 1254; A.M. BENEDETTI, *Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni di diritto e due scenari*, in *Riv. dir. civ.*, 2021, p. 411; S. MONTI, *Il contratto dall'uomo alla macchina e... viceversa?*, in *Contratti*, 2021, p. 452; C. PERLINGIERI, *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, cit., p. 1245.

⁵⁶⁸ C.M. BIANCA, *Diritto civile, 5, La responsabilità*, Milano, 1994, p. 62.

dell'agente *software*, inteso come il soggetto più vicino al rischio oppure se invece possano o debbano rispondere in forma associata tutti i soggetti che abbiano partecipato alla realizzazione ed utilizzazione dell'algoritmo, in virtù del vincolo solidale. La soluzione, è evidente, non può essere data in via astratta e generale ma dovrà essere individuata alla luce dell'analisi e dello studio del caso concreto, in seguito al bilanciamento di tutti i valori coinvolti alla base del nostro ordinamento, ponendo l'accento *in primis* sulla preminenza dei diritti della persona sulle ragioni del mercato⁵⁶⁹.

Viceversa nel caso in cui la responsabilità derivi da un *bug* del sistema quindi da una sua disfunzione oppure la decisione assunta dall'agente *software* sia imprevedibile e l'inevitabilità sia tale da non essere imputabile al comportamento del dispositivo che provoca altresì un danno a terzi soggetti, in tale ipotesi, la soluzione prospettata è duplice. Si potrebbe applicare l'art. 2050 c.c. in tema di esercizio di attività pericolose⁵⁷⁰ ovvero la normativa in tema di prodotto difettoso ai sensi degli artt. 118, 120 e 122 ss del c.cons.⁵⁷¹. Tuttavia però appare, anche in tali ricostruzioni, necessaria una precisazione. Come ha ribadito la giurisprudenza, relativamente all'applicazione dell'art. 2050 c.c., affinché un'attività venga qualificata come pericolosa la stessa deve essere qualificata come tale in un momento anteriore al verificarsi dell'evento dannoso, al fine di consentire all'operatore la predisposizione di tutte quelle misure adeguate per la sua prevenzione. Quindi è necessario effettuare una verifica *ex ante*, alla luce di un giudizio preventivo diretto a valutare se in quella determinata attività sia insito una rilevante probabilità di danno e non con un giudizio *ex post*, basato sulla gravità ed entità del danno in concreto verificatosi⁵⁷². Sul punto, nella proposta di regolamento nell'allegato 1 il legislatore europeo ha elencato tutte le attività che sono caratterizzate da un alto rischio di pericolosità, e che, quindi, come tale potrebbero essere qualificate come pericolose. Quanto invece all'applicazione della disciplina del prodotto difettoso, in virtù dell'art. 121 c.c.cons. considerando

⁵⁶⁹ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale*, cit., p.

⁵⁷⁰ U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, cit., *passim*; ID., *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., p. 1689 ss; U. SALANTRO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della commissione europea*, cit., p. 1256; A.M. BENEDETTI, *Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale. cinque questioni di diritto e due scenari*, cit., p. 420; P. HACKER, *Technological and Behavioral Perspectives*, in *Algorithmic Regulation and Personalized Law*, cit., p. 241 ss.

⁵⁷¹ C. PERLINGIERI, *Diritto provato delle nuove tecnologie*, cit., p. 85.

⁵⁷² Cass., 24 febbraio 1983, n. 1425, in *Resp. civ. prev.*, 1983, p. 774; Cass, 30 ottobre 2002, n. 15288, in *Arch. civ.*, 2003, p. 841; Cass., Sez. lav., ord., 22 gennaio 2021, n. 1399, in *Ced Cass*, 2021.

l'algoritmo componente del prodotto finale e quindi parte di uno *smart contract*, anche colui che l'hai ideato dovrebbe essere chiamato a rispondere dei danni ai sensi del predetto articolo. Infatti quest'ultimo statuisce che, ai fini della protezione del consumatore, sono considerati responsabili tutti i partecipanti al processo produttivo, individuandosi un vincolo di solidarietà tra gli stessi al risarcimento del danno. Tale principio, inoltre, è rinvenibile anche nell'art. 2055 c.c., norma a carattere generale in materia di responsabilità civile, in virtù del quale la partecipazione di una pluralità di soggetti ad un medesimo fatto dannoso ha come conseguenza la loro obbligazione in solido al risarcimento del danno: tutti risponderanno anche in virtù di titoli diversi se la loro condotta abbia in qual modo concorso oggettivamente alla produzione dello stesso evento lesivo.

Ebbene, l'applicazione del principio della responsabilità solidale potrebbe, prima in tema di responsabilità da I.A. e poi in tema di *smart contract*, configurarsi come un 'giusto rimedio'⁵⁷³ dal momento che in tale settore si è in presenza di una molteplicità di soggetti, che partecipano al procedimento algoritmico.

Ebbene, attese le varie soluzioni proposte, al fine di individuare il rimedio che possa apparire come il più utile e adeguato al caso concreto, idoneo ad assicurare, quindi, la protezione della situazione soggettiva lesa, occorre effettuare un bilanciamento tra i vari interessi in gioco. In particolare, nella individuazione della normativa da applicare, giocheranno certamente un ruolo fondamentale il principio di proporzionalità, alla luce del quale analizzare la relazione di congruità che dovrà intercorrere tra interessi tutelati e sanzioni da applicare, ed il principio di effettività, inteso come l'esigenza di una tutela piena e completa di queste nuove situazioni giuridiche, alla luce di una «realistica valutazione effettuata in base ai principi e ai valori che caratterizzano il sistema ordinamentale nella sua unitarietà»⁵⁷⁴.

Invero, la flessibilità del sistema rimediale permette di individuare soluzioni diverse a seconda della peculiarità del caso specifico, dal momento che la predisposizione di un

⁵⁷³ Sulla teoria del giusto rimedio si v. P. PERLINGIERI, *Il "giusto rimedio" nel diritto civile*, in *Giusto proc. civ.*, 1, 2011, p. 1 ss.; G. VETTORI, *Effettività della tutela*, in *Enc. dir., Annali*, X, Milano, 2017, p. 385 ss.; A. DI MAJO, *Rimedi e dintorni*, in *Eur. dir. priv.*, 2015, p. 703 ss.; E. INDRACCOLO, *I negozi diretti a comporre o prevenire le liti*, Napoli, *passim*; S. POLIDORI, *Ragionevolezza, proporzionalità e «giusto rimedio»: le tendenze evolutive e un'occasione perduta (dalla Cassazione)*, in G. PERLINGIERI e A. FACHECHI (a cura di), *Ragionevolezza e proporzionalità nel diritto contemporaneo*, II, Napoli, 2017, pp. 907-927.

⁵⁷⁴ P. PERLINGIERI, *Il "giusto rimedio" nel diritto civile*, cit., p. 20.

determinato rimedio comporta la realizzazione di un valore, ossia di «principi sostanziali a valenza generale»⁵⁷⁵. In tale dimensione, la tutela offerta dall'ordinamento deve essere sempre adeguata ed effettiva. In quest'ottica, la disciplina dettata dal legislatore nazionale in tema di *smart contract* e la normativa disposta dal legislatore unionale in tema di intelligenza artificiale non possono non essere interpretate in chiave sistematica, innanzitutto alla luce dei principi costituzionali: solo operando in tal senso è possibile individuare il rimedio che maggiormente tutelerà l'utente dall'impiego delle descritte tecnologie⁵⁷⁶.

⁵⁷⁵ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4^a ed. riscritta e ampliata, V, cit., p. 121.

⁵⁷⁶ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4^a ed. riscritta e ampliata, V, cit., p. 173.

7. – LA DECISIONE DELLA *COURT OF APPEAL OF THE REPUBLIC OF SINGAPORE*: I
RIMEDI DEL *COMMON LAW*.

Alla luce dell'approfondimento del fenomeno dello *smart contract* e soprattutto dei possibili rimedi ad esso applicabili in caso di *bug* del sistema, sembra utile ora analizzare un caso pratico. Si tratta della decisione⁵⁷⁷ assunta, in data 24 ottobre 2020 dalla Corte d'Appello di Singapore⁵⁷⁸ in tema di *breach of smart contract* avente ad oggetto un reclamo contrattuale derivante dalla cancellazione unilaterale delle negoziazioni di *criptovaluta* svoltesi su un registro distribuito, DLT, da parte della società proprietaria del registro distribuito in cui si sono svolte le transazioni, in seguito al verificarsi di un errore dell'algoritmo⁵⁷⁹.

La vicenda trae origine dall'annullamento automatico unilaterale di 13 negoziazioni di criptovalute effettuate tra B2C2 e terzi soggetti (definiti nel provvedimento controparti) ad opera del proprietario della piattaforma DLT, *Quoine Pte Ltd*, poiché B2C2 aveva avviato scambi di *Ethereum* (una criptovaluta) in cambio di *Bitcoin* (un'altra criptovaluta) sulla Piattaforma ad un tasso di mercato di circa 250 volte superiore rispetto al tasso di mercato in vigore al momento della conclusione delle descritte transazioni (il rapporto di mercato era di circa 0,04 BTC per 1 ETH mentre le transazioni di criptovalute sono state concluse a tasso di 9,99999 BTC o 10 BTC per 1 ETH). Per tale motivo quando il *Chief Technical Officer* di *Quoine*, il giorno successivo al verificarsi di tali negoziazioni, rivedeva manualmente le operazioni, ritenne che fossero il risultato di un errore e, per questo

⁵⁷⁷ Civil Appeal n. 81 of 2019, in The Court of Appeal of the Republic of Singapore, [2020] sgca(i) 02, *Quoine Pte Ltd c. B2C2 Ltd*, in <https://www.sicc.gov.sg/docs/default-source/modules-document/judgments/quoine-pte-ltd-v-b2c2-ltd.pdf>.

⁵⁷⁸ Come è noto lo Stato di Singapore rappresenta un esempio avanzato di *Smart City* che integra l'ideale di efficienza amministrativa. Il modello cui intende ispirarsi, attraverso il programma *Smart Nation*, si incentra su una digitalizzazione molto avanzata rappresentata dalla disseminazione nel territorio di una grande numerosità di sensori, i c.d. *smart objects* attraverso cui viene effettuata la raccolta di flussi continui di dati destinati ad una elaborazione ed un impiego volti a creare un ecosistema nazionale basato sulla tecnologia dell'informazione. Cfr. P. PISICCHIO, *Costituzione e diritti a Singapore. Tra modello Westminster e tradizione confuciana*, Milano, 2020, p. 132 ss.

⁵⁷⁹ Inoltre la sentenza ha affrontato anche il tema della possibilità di considerare le criptovalute oggetto di proprietà di un trust. La Corte d'Appello di Singapore ha ritenuto che le criptovalute soddisfacessero tutti i requisiti della definizione classica di diritto di proprietà formulata dalla *House of Lords in National Provincial Bank Ainsworth*: «definibile, identificabile da terzi, suscettibile nella sua natura di assunzione da parte di terzi, e avendo un certo grado di permanenza o stabilità». Ma tale parte della motivazione non sarà oggetto di analisi nel presente paragrafo.

motivo, le annullava, nonostante il contratto di adesione prevedesse che le operazioni fossero irreversibili.

La rilevanza dell'analisi del caso *de quo* deriva dalla circostanza che la Corte d'Appello di Singapore si è soffermata sulla rilevanza dell'errore effettuato dall'algoritmo durante la fase di esecuzione degli *input*. In tali circostanze fino a che punto rilevava lo stato di conoscenza dell'errore da parte del programmatore? Ed in particolare, se lo stesso ne fosse stato a conoscenza, fino a quando questo suo stato di conoscenza doveva essere accertato?

Innanzitutto bisogna precisare che gli algoritmi utilizzati in quella DLT erano algoritmi deterministici ovvero algoritmi progettati per produrre sempre lo stesso input allorquando ricevevano ordini. Quindi non si trattava di algoritmi dotati di capacità di autoapprendimento. Circostanza, questa, confermata dal testimone esperto di *Quoine*, il sig. Vikram Kapoor, il quale spiegò che l'algoritmo del *software* agiva sulla base di parametri già pre-impostati.

La *Quoine Pte Ltd*, definita poi *Quoine*, era l'attuale appellante. Essa è una società costituita a Singapore, che gestisce una piattaforma di scambio di criptovalute, una DLT, come *Bitcoin* e *Ether*, denominata *QuoineExchange*. Al tempo del verificarsi dei fatti di causa, utilizzava un libro mastro elettronico come libro degli ordini, per tutti gli ordini, che erano piazzati direttamente dagli utenti, che desideravano acquistare e vendere criptovalute. Essa svolgeva anche l'attività di *market maker*⁵⁸⁰, pertanto creava liquidità sulla piattaforma attraverso la vendita e l'acquisto di *criptovalute* riducendo al minimo la volatilità del mercato. Inoltre l'attività di *market-making* di scambi sulla piattaforma di *Quoine* era condotta attraverso il programma di proprietà della stessa *Quoine Pte Ltd*, denominato *Quoter Program*, che recuperava i prezzi di mercato esterni da altre borse di criptovalute e utilizzava questi dati, che non erano conoscibili ad altri utenti di altre piattaforme, per determinare gli ordini che *Quoine* metteva sulla piattaforma per scopi di *market-making*.

Tra i soggetti che effettuavano negoziazioni su questa piattaforma vi era anche l'attuale resistente B2C2. Quest'ultima è una società registrata in Inghilterra ed in Galles e tra i suoi

⁵⁸⁰ Il *market-maker* guadagna anche da quello che viene definito come *spread bid-ask*, che consiste nella differenza tra il prezzo al quale il *market-maker* è disposto a comprare un'offerta per una particolare valuta e il prezzo al quale è disposto a vendere o chiedere per quella valuta. Nel periodo in questione, Quoine era il principale market-maker sulla Piattaforma. Il signor Mario Antonio Gomez Lozada, Mr Lozada, il *Quoine Chief Technical Officer*, ha stimato che *Quoine* era responsabile di circa il 98% delle operazioni di *market-making* sulla Piattaforma.

interessi commerciali c'era quello di essere un *market maker*. Inoltre, il *software* di *trading* che B2C2 utilizzava per effettuare le negoziazioni era stato interamente progettato dal suo direttore, Mr. *Maxime Boonen*.

Come è tipico, il *trading* algoritmico su un registro distribuito è automatizzato, poiché viene usato il *software* di *trading*. Sì che i contratti di acquisto e vendita sulla piattaforma erano conclusi senza alcun coinvolgimento umano diretto, tranne il processo che determinava la formazione dell'algoritmo⁵⁸¹.

L'algoritmo quotava l'ordine di vendita o di acquisto che alla fine piazzava sulla piattaforma. Il prezzo di uscita serviva semplicemente come variabile di *input* per la successiva strategia di *trading* nella catena di strategie, che a sua volta produceva un altro prezzo di uscita. Questo processo continuava attraverso tutte le strategie di vendita e di acquisto nella catena, per tutto il periodo fissato di esecuzione degli ordini. Alla fine di questo processo, il prezzo di uscita finale prodotto consisteva nel prezzo che il *Trading Software* quotava per l'ordine di vendita (o di acquisto) e che piazzava sulla Piattaforma.

Tuttavia, l'attuale parte resistente inserì nel libro degli ordini interno un "prezzo virtuale" per gli ordini di vendita o di acquisto del portafoglio, conosciuto come "*deep price*", che non era prodotto direttamente dalla piattaforma ma era stato da lui inserito nell'algoritmo.

Nelle condizioni generali del contratto poste da *Quoine Pte Ltd* agli utenti utilizzatori della piattaforma alle quali aveva aderito anche la B2C2, era stato statuito che l'utente utilizzatore della piattaforma, sottoscrivendo l'accordo, accettava tutti i termini e le condizioni che regolavano l'accesso e l'utilizzo della piattaforma. Per tale motivo era responsabilità dell'utente tenersi aggiornato sulla versione attuale dell'Accordo. Utenti e Membri rinunciano a qualsiasi reclamo riguardo a questo punto ed il predetto Accordo poteva essere modificato solo con l'espresso consenso della Società.

Inoltre, la clausola "*Trading & Order Execution*" statuiva che: «[s]olo gli utenti registrati o membri sono autorizzati a comprare, vendere e utilizzare i servizi forniti dalla piattaforma [...]. La Società non sarà responsabile in nessuna circostanza per le conseguenze di

⁵⁸¹ Così testualmente: «*Algorithmic trading has been described as follows (see Alain Chaboud et al, "Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market", International Finance Discussion Papers, 29 September 2009 at p 1): In algorithmic trading ... [traders'] computers directly interface with trading platforms, placing orders without immediate human intervention. The computers observe market data and possibly other information at very high frequency, and, based on a built-in algorithm, send back trading instructions, often within milliseconds. ... Sometimes things can go wrong, as they did in the present case.*».

qualsiasi ritardo nella compilazione dell'ordine o mancata consegna o esecuzione. Inoltre, una volta che un ordine viene evaso, l'utente viene avvisato tramite la Piattaforma e tale azione è irreversibile», mentre la clausola denominata “*Rischi di sistema*” statuiva che: «[s]i tenga presente che nel caso in cui un cliente perda qualsiasi opportunità (ad esempio, la Società non è in grado di ricevere l'ordine di un cliente e il cliente perde quindi l'opportunità di piazzare l'ordine, perdendo i profitti che lui o lei avrebbe normalmente guadagnato) a causa della manutenzione di emergenza del sistema o di un guasto del sistema, la Società non sarà in grado di eseguire un processo di correzione dell'errore dal momento che non potrà identificare i dettagli dell'ordine che il cliente intendeva effettuare con l'ordine originale. Pertanto atteso che il sistema può produrre un valore aberrante per il prezzo di acquisto o di vendita della valuta virtuale calcolato dal sistema, si prega di essere consapevoli che se la Società scopre che una transazione ha avuto effetto sulla base di un valore aberrante, la Società può annullare la transazione».

Successivamente sul sito web di *Quoine* nel marzo 2017, *Quoine* pubblicava il *Risk Disclosure Dichiarazione* dove veniva introdotto un nuovo termine nell'accordo: riferendosi alla voce rischio di sistema, permetteva a *Quoine* di annullare una transazione se aveva avuto luogo ad un “valore aberrante”, la clausola c.d. del valore aberrante.

Tutto ciò premesso, il *breach of contract* si verificò in data 19 aprile 2017 allorquando furono concluse 13 transazioni, che poi divennero oggetto dell'attuale giudizio. Invero tali transazioni concluse tra B2C2 e altri due utenti della piattaforma, quali *Pulsar Trading Capital* e il sig. *Yu Tomita*, avevano ad oggetto la criptovaluta, *Ethereum* (“ETH”), in luogo dei *Bitcoin* (“BTC”), a un tasso di 9,99999 BTC o 10 BTC per 1 ETH. È evidente che i tassi applicati erano di circa 250 volte il tasso allora in vigore sul mercato, che era di circa 0,04 BTC per 1 ETH.

La contestazione fu automaticamente gestita dalla Piattaforma: 3092,517116 BTC furono addebitati dai conti delle Controparti e accreditati sul conto di B2C2, mentre 309,2518 ETH furono addebitati dal conto di B2C2 e accreditati sui conti delle controparti. Quando *Quoine* venne venuta a conoscenza delle suddette operazioni, il giorno successivo, ritenendo che i tassi a cui erano state concluse le transazioni fossero altamente anormali, procedette unilateralmente a cancellare le operazioni e a stornare tutte le transazioni di addebito e di accredito sul conto di B2C2 e sui conti di *Pulsar Trading Capital* e il sig. *Yu Tomita*.

Di conseguenza B2C2 ricorreva contro *Quoine* poiché l'annullamento delle operazioni effettuate da quest'ultima era stato disposto unilateralmente e lo storno delle stesse era contrario alla disciplina del contratto.

Di contro *Quoine* eccepiva che era contrattualmente autorizzata a cancellare le transazioni in virtù dei termini contenuti nell'accordo; che era contrattualmente autorizzata ad annullare le transazioni in virtù della clausola del valore aberrante nell'avvertenza sui rischi; che i contratti di *trading* erano nulli sulla base dell'errore unilaterale di *common law*, o, in alternativa, annullabili sulla base di un errore unilaterale in *equity*; che i contratti commerciali erano nulli sulla base di un errore di diritto comune e che se non avesse annullato tali transazioni B2C2 si sarebbe altrimenti arricchita ingiustamente (arricchimento senza giusta causa) a spese degli altri utenti.

All'esito del giudizio di primo grado, il Giudice accoglieva il reclamo di B2C2 per le seguenti motivazioni. In primo luogo il contratto relativo alle transazioni contestate era concluso direttamente tra l'acquirente (controparti) e il venditore, inteso come B2C2. In secondo luogo gli utenti della piattaforma, tra cui quest'ultimo, erano vincolati relativamente ai termini e alle condizioni dell'accordo che disciplinava l'uso della DLT. Pertanto l'annullamento unilaterale da parte di *Quoine* dei negozi controversi costituiva una chiara violazione dell'Accordo in relazione alla clausola di azione irreversibile in virtù della quale una volta eseguito un ordine, il professionista veniva informato tramite la Piattaforma che tale azione era, appunto, irreversibile. Il giudice respingeva, quindi, le difese di *Quoine* perché la clausola che avrebbe consentito a *Quoine* di annullare una transazione se quest'ultima si fosse conclusa ad un valore aberrante, ai sensi della clausola del valore aberrante, non era stata incorporata nell'accordo, ma solo pubblicata sul sito. Inoltre, i termini impliciti proposti da *Quoine* che le avrebbero consentito di invertire le negoziazioni sulla Piattaforma in determinate circostanze, contraddicevano la clausola di azione irreversibile. Ed ancora, il giudice di prime cure motivava che i contratti di negoziazione non erano viziati sulla base di errori unilaterali di diritto comune o di equità perché il sig. *Boonen*, il creatore dell'algoritmo, non aveva conoscenza effettiva o costruttiva delle presunte convinzioni errate delle Controparti, quindi non si verificava alcun comportamento scorretto da parte di B2C2. Infine, neppure la tesi sull'errore comune trovava accoglimento poiché sebbene *Quoine* aveva una convinzione errata sui prezzi a cui dovevano essere conclusi i contratti contestati, questa convinzione era solo di

Quoine ma non di B2C2 che agì non considerando l'errore. Ne conseguiva che i Contratti di Compravendita fossero validi ed esecutivi e quindi non si verificava alcun arricchimento senza causa.

Proponeva appello *Quoine* la quale reiterava la sua tesi, già proposta in primo grado, in virtù della quale sosteneva che i contratti sottostanti le contrattazioni contestate, i c.d. i contratti di negoziazione erano nulli o annullabili per errore unilaterale. Chiedeva, quindi, all'Autorità giudicante di analizzare l'operatività della disciplina dell'errore unilaterale allorquando i contratti, come quelli oggetto del giudizio *de quo*, fossero stati stipulati tramite i rispettivi algoritmi delle parti.

Entrambe le questioni vennero sottoposte anche all'attenzione del prof. Goh Yihan, soprannominato *amicus curiae* dalla *Court of Appeal* di Singapore.

All'esito dell'analisi delle due questioni sollevate dall'appello di *Quoine* i giudici della Corte d'Appello confermarono la sentenza del Giudice di prime cure dal momento che i contratti contestati erano stati conclusi tra B2C2 e le controparti, e che *Quoine* offriva semplicemente un servizio agli utenti della piattaforma che avrebbero dovuto effettuare delle transazioni sulla stessa.

Per quanto concerne, invece l'annullamento per errore delle operazioni di negoziazione dall'analisi dei documenti contrattuali, sia espressi che impliciti, che autorizzava *Quoine* unilateralmente a cancellare il *Disputed Trattative*, la Corte adottava le seguenti motivazioni.

In primo luogo analizzava la disciplina dettata in materia di errore sia nel *common law* che nell'*equity*. In particolare secondo la disciplina dettata dal *common law*⁵⁸² affinché l'errore potesse determinare la nullità del contratto la parte che non agiva in errore doveva avere conoscenza dell'errore della parte caduta in errore; per l'*equity*, invece, il contratto sarebbe stato annullabile se la parte non in errore avesse avuto almeno una conoscenza costruttiva dell'errore della parte in errore e avesse dovuto impegnarsi in qualche condotta non ragionevole in relazione a tale errore.

Ebbene, nel caso in esame per verificare se l'errore unilaterale doveva applicarsi ai contratti stipulati da sistemi di negoziazione computerizzati, è stato affermato che bisognava in primo luogo verificare la fondamentale questione di *come* tali contratti furono

⁵⁸² Si vedano i punti 93 – 98 – 99 – 102 – 103 della sent. B2C2 Ltd/*Quoine Pte Ltd* [2019] SGHC(I) 3 (*Quoine*).

formati. Invero l'algoritmo deterministico era vincolato da parametri pre-impostati dal programmatore, che altro non erano che lo stato di conoscenza del programmatore. Quindi l'indagine doveva essere effettuata durante la fase di programmazione dell'algoritmo: bisogna verificare *in primis* che il programmatore che aveva progettato l'algoritmo aveva agito con la consapevolezza effettiva o costruttiva del fatto che l'offerta in questione sarebbe stata accettata solo da una parte operante in errore o se il programmatore agiva per trarre vantaggio da un tale errore; ed *in secundis* il periodo di tempo rilevante entro il quale doveva essere valutato lo stato di conoscenza di un programmatore o della persona che esegue l'algoritmo: in altri termini bisogna verificare se la persona che si avvaleva dell'algoritmo non aveva contemplato l'errore rilevante al momento della programmazione ma ne sia venuto a conoscenza in seguito, prima che il contratto sia stato eseguito. In tal senso egli permetteva all'algoritmo di continuare a funzionare, con l'intenzione di trarre vantaggio dall'altrui errore. In questa circostanza, dunque, rilevava lo stato di conoscenza dell'errore da parte del programmatore e sarebbe stato sbagliato ignorare la successiva acquisizione di conoscenza. Questo è il motivo per il quale al fine di verificare la rilevanza dell'errore era necessario considerare lo stato delle conoscenze fino al momento dell'esecuzione del contratto⁵⁸³.

Quindi, in via generale, il giudice, per verificare la rilevanza dell'errore nelle transazioni commerciali, doveva porsi i seguenti interrogativi: quando si programma l'algoritmo, il programmatore agisce con conoscenza effettiva o costruttiva della circostanza che l'offerta in questione sarebbe stata accettata solo da una parte che opera indotta in errore? e il programmatore stava agendo per trarre vantaggio da tale errore?

Nel caso *de quo* l'errata convinzione delle Controparti di acquistare *Ether* per *Bitcoin* a prezzi che non si discostassero significativamente dal prezzo di mercato non era un errore in merito alla durata dei contratti di *trading*. Piuttosto, si trattava di un errore relativo alla premessa su cui erano stati effettuati gli ordini di acquisto o di un presupposto errato che la Piattaforma non avrebbe fallito. Anche supponendo che vi fosse un errore operativo, il sig. *Boonen* non aveva conoscenza effettiva o costruttiva dell'errata convinzione delle Controparti. I contratti di trading erano stati stipulati in base a programmi algoritmici

⁵⁸³ Si veda il punto 100 della sent. B2C2 Ltd/Quoine Pte Ltd [2019] SGHC(I) 3 (Quoine), dove vi è l'intervento del prof. Goh.

deterministici che seguivano gli input esattamente nel modo in cui erano stati programmati per agire. Relativamente alla fase di formazione del contratto, dunque, non era stato ravvisato alcun errore. L'errore, semmai, era nel modo in cui la piattaforma aveva funzionato. Invero *Quoine* non era riuscita ad effettuare le modifiche necessarie a diversi sistemi operativi critici, che avevano, poi, portato ad una serie di passaggi che chiusero forzatamente le posizioni delle controparti e innescarono ordini di acquisto di ETH per loro conto. Quindi l'errore era sulla premessa di acquisto ma non sulla formazione del contratto. Erano le controparti che avevano un'errata convinzione di acquistare ETH per BTC a prezzi che non si discostavano significativamente dal prezzo di mercato dal momento che il prezzo di mercato per i BTC era di 9.99999 BTC e 10 BTC a 1 ETH ed il *deep price* pre impostato da B2C2 era di 10 BTC to 1 ETH⁵⁸⁴. Invero, nel momento in cui era stato programmato il *software* di *trading*, il *deep price* non era stato programmato con la consapevolezza o l'intenzione di trarre vantaggio da un'errata offerta da parte di una controparte o di stipulare un contratto su tale base.

Pertanto nessun errore operativo che potesse viziare i contratti di *trading* era stato rilevato. Di conseguenza i BTC erano stati regolarmente accreditati sul conto di B2C2 in base a contratti validi e B2C2 non si era ingiustamente arricchita. Alla luce delle motivazioni sull'errore, la *Court of Appeal* di Singapore respingeva il ricorso di *Quoine* per violazione del contratto. Dunque, i contratti di negoziazione erano validi ed esecutivi e B2C2 aveva contrattualmente diritto ai proventi dei Contratti Controversi da *Quoine*.

Ebbene il caso appena analizzato, anche se la sua risoluzione risponde a logiche tipiche degli ordinamenti di *common law*, offre comunque degli spunti di riflessione interessanti relativamente alla possibilità di intervento del giudice *ex post* in caso di errore dell'algoritmo nella gestione degli ordini su una piattaforma.

La *Court of Appeal* di Singapore si è soffermata su due punti, che a parere della scrivente, pare si configurino come elementi chiave per comprendere se l'errore possa determinare la nullità o l'annullamento delle negoziazioni di criptovaluta; tuttavia, si ribadisce che trattasi sempre di una decisione disposta ai sensi del diritto di *common law* o di *equity*.

In primo luogo ciò che deve essere analizzato dal giudice è lo stato di conoscenza da parte del programmatore dell'errore insito nell'algoritmo. In particolare bisogna verificare

⁵⁸⁴ Si veda il punto 129 della sent. B2C2 Ltd/Quoine Pte Ltd [2019] SGHC(I) 3 (Quoine).

che al momento della progettazione dell'algoritmo il suo ideatore non abbia agito con la consapevolezza di aver realizzato quell'algoritmo contenente quell'errore dal quale egli voleva trarne vantaggio perché era ben conscio che l'offerta oggetto delle negoziazioni di criptovalute sarebbe stata accettata da una parte operante solo se questi fossero stati in errore⁵⁸⁵. In definitiva ciò che deve rilevare è il profilo soggettivo del programmatore allorquando vengano redatti i relativi contratti e non il momento in cui sono stati stipulati ovvero quando si sono conclusi e quindi eseguiti⁵⁸⁶. L'errore compiuto dall'algoritmo durante la fase di esecuzione del contratto sarà imputabile al suo programmatore solo se questi ne aveva avuto conoscenza al momento della scrittura del codice informatico. Di qui l'importanza dell'interpretazione dell'istituto dell'errore alla luce delle nuove circostanze sociali e valoriali che contraddistinguono le disposizioni normative⁵⁸⁷.

Quanto invece al secondo punto chiave su cui riflettere, verificata la sua non intenzionalità ad indurre in errore la controparte e quindi la non conoscenza da parte del programmatore dell'errore in cui versa l'algoritmo durante la fase di esecuzioni delle negoziazioni, la Corte ha individuato il lasso temporale necessario a che lo stesso programmatore risponda comunque dell'errore anche se da lui non è stato progettato. Essi hanno affermato che il lasso di tempo in cui il programmatore risponde dell'errore, anche da lui non disposto, va dalla programmazione dell'algoritmo fino alla conclusione e quindi dell'esecuzione del contratto⁵⁸⁸. Quindi il programmatore sarà responsabile dell'errore, anche da lui non programmato al momento della scrittura del codice informatico, se questi ne ha avuto conoscenza prima della conclusione e esecuzione del contratto, perché si presume che in questa fase egli possa validamente intervenire e correggerlo. Una volta iniziato il processo esecutivo è chiaro che egli non potrà più intervenire dal momento che le transazioni su un registro distribuito sono immutabili.

Ebbene una simile decisione potrebbe trovare riscontro anche in un ordinamento giuridico di *civil law* come il nostro?

Tuttavia, preliminarmente appare necessaria una riflessione: il giudizio *de quo*, come già precisato in apertura, ha oggetto l'analisi di sistemi deterministici. Questi, sebbene siano

⁵⁸⁵ Si veda il punto 103 della sent. B2C2 Ltd/Quoine Pte Ltd [2019] SGHC(I) 3 (Quoine).

⁵⁸⁶ Si veda il punto 206 della sent. B2C2 Ltd/Quoine Pte Ltd [2019] SGHC(I) 3 (Quoine).

⁵⁸⁷ R. FUBINI, *La dottrina dell'errore in diritto civile italiano*, cit., p. 284.

⁵⁸⁸ Si veda il punto 99 della sent. B2C2 Ltd/Quoine Pte Ltd [2019] SGHC(I) 3 (Quoine).

automatizzati, rispondono comunque ad *input* già pre-determinati, sì che il programmatore risponderà dell'errore sia se esso ne aveva conoscenza al momento in cui ha scritto l'algoritmo e sia se ne ha avuto conoscenza prima che l'algoritmo concludesse e/o eseguisse il contratto. Quindi trattasi di una fattispecie in cui l'algoritmo concorre con l'agire umano nel procedimento algoritmico, sì che in tale ipotesi il programmatore risponderà dell'operato dell'algoritmo e potrebbe validamente applicarsi la disciplina dettata sia in materia di errore che in tema di responsabilità. In effetti i problemi, circa la normativa da applicare, sussistono allorquando lo scenario vede protagonisti gli algoritmi dotati di autoapprendimento. In tale ipotesi l'indagine potrebbe essere diversa; si potrebbe sì guardare al profilo soggettivo del programmatore al momento della redazione dell'algoritmo, ma successivamente l'attività dell'algoritmo immesso in un registro distribuito sarà diversa. Esso non eseguirà gli *input* preimpostati.

Per tale ragione, prendendo spunto dalla descritta sentenza, si potrebbe ipotizzare in via astratta una responsabilità del programmatore per errore nel lasso temporale che intercorre dal momento della scrittura del codice informatico e fino a cui l'algoritmo non venga immesso sul registro distribuito. Poi, una volta che l'algoritmo agirà in via automatica ed autonoma in virtù della sua intelligenza artificiale *deep learning* il programmatore non pare possa essere considerato ancora responsabile dell'errore dell'algoritmo. Ciò nonostante, l'attenzione dovrà essere posta sulla gravità del danno arrecato dall'algoritmo che ha agito in virtù dell'errore non identificato a monte dal programmatore.

In altri termini, se non ci fosse stato l'errore l'algoritmo avrebbe comunque concluso un contratto vantaggioso per le parti? Se la risposta è affermativa, occorre successivamente chiedersi: il danno arrecato dall'algoritmo sarebbe stato sicuramente meno dannoso rispetto al danno provocato dallo stesso che agisce in seguito ad un *input* già errato? Trattasi di riflessioni che possono effettuarsi solo analizzando il caso concreto.

Quindi, in conclusione, probabilmente l'autore dell'algoritmo dotato di I.A. *deep learning* potrebbe comunque essere considerato responsabile ugualmente, in virtù di una «responsabilità del *trainer* in caso di *training* basato su dati errati, parziali o corrotti che possono essere la causa di un *bias* dell'Intelligenza Artificiale suscettibili di generare

comportamenti devianti»⁵⁸⁹. Sí che, conformemente a quanto analizzato nei paragrafi precedenti in tale ipotesi, potrebbe configurarsi una responsabilità da prodotto difettoso ai sensi dell'art. 121 c.cons. in combinato disposto con l'art. 2055 c.c., considerata l'intera operazione economica in cui è inserito uno *smart contract*. In tal modo potranno essere considerati responsabili tutti i soggetti che in qualche modo svolgono un'attività collegata all'uso di dispositivi intelligenti.

⁵⁸⁹ C. PERLINGIERI, *Diritto privato delle nuove tecnologie*, cit., p. 85.

8. – CONCLUSIONI.

Orbene alla luce di quanto sin ora analizzato, alla domanda che molti studiosi si sono posti e si continuano a porre se gli *smart contract* siano o meno contratti appare necessaria una riflessione.

Come è stato già ampiamente analizzato, nella progettazione iniziale Nick Szabo aveva sostanzialmente concepito lo *smart contracts* non come un contratto ma come un mero *code* idoneo invece ad eseguire un contratto. Tuttavia oggi, grazie all'evoluzione delle DLT gli *smart contract* possono sia operare nella fase conclusiva e/o fase esecutiva di un contratto, sia eseguire protocolli che esulano da un contratto⁵⁹⁰.

Sì che è stato sostenuto che lo *smart contract*, non potrebbe configurarsi come una «nuova fattispecie di contratto, bensì uno strumento che le parti possono utilizzare come “veicolo” per esternare la loro volontà umana così come lo sono un foglio di carta su cui scrivere, un documento informatico o qualsiasi altro supporto materiale o immateriale che possa contenere segni decifrabili»⁵⁹¹.

Altri invece, guardando alla diffusione degli *smart contracts* e alla loro capacità di gestire in modo automatico una sconfinata pluralità di aspetti di un rapporto negoziale hanno affermato che tale fenomeno appare al quanto difficile da analizzare; di conseguenza porsi il problema della riducibilità di queste nuove figure a categorie tradizionali del diritto o alla necessità di introdurre una nuova disciplina è stato affermato che trattasi di un «esercizio di mero stile»⁵⁹².

⁵⁹⁰ M. MAUGERI, *Smart contracts e disciplina dei contratti. Smart contracts and Contract law*, Bologna, 2021, p. 30

⁵⁹¹ S.A. CERRATO, *Appunti su smart contract e diritto dei contratti*, in *Banca Borsa tit. cred.*, 3, 2020, p. 370.

⁵⁹² R. PARDOLESI e A. DAVOLA, «*Smart contract*»: *lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia*, cit., c. 195

Pertanto, partendo da un'analisi empirica, secondo quanto insegnano gli informatici, si rileva che lo *smart contract* si articola solitamente in quattro momenti⁵⁹³. Nella prima fase le parti elaborano il contenuto dello *smart contract*, consistente nella redazione del linguaggio informatico delle linee del codice, il c.d. *coding*, che comprende tutte le istruzioni per il suo funzionamento (trattasi dunque di un *software*); la seconda fase consta della trascrizione del codice nella *blockchain*; successivamente nella terza fase lo *smart contract* si auto esegue ovvero si attiva al ricorrere delle circostanze che le parti avevano individuato *ab origine* come presupposto per l'esecuzione, presupposto che può essere inteso come il verificarsi della condizione interna data dalla formula *if this/than that* o della condizione esterna che è stata accertata da un oracolo. Infine l'ultima fase è data dell'esaurimento della sua efficacia considerato che lo *smart contract* si disattiva nel momento in cui risulta completamente eseguito.

Certamente l'automazione algoritmica, in virtù della quale il codice predeterminato dalle parti a monte imporrebbe un adempimento automatico irreversibile senza la possibilità per le stesse di intervenire successivamente in via modificativa, si configura come una delle principali caratteristiche e punto di forza dei contratti intelligenti. In particolare, il superamento dell'incertezza nell'adempimento della prestazione si configura come uno dei maggiori pregi degli *smart contracts* dal momento che la prassi dimostra che il mercato predilige regolamentazioni dettagliate che vadano sempre più a calcolare nonché a ridurre il rischio di inadempimento della rispettiva controparte. Anche la riduzione dei costi di transazione nonché la sicurezza e l'istantaneità delle stesse transazioni rende gli *smart contract* molto diffusi e richiesti.

Tuttavia, però, l'incapacità del sistema informatico di concepire l'incertezza nonché di tradurre in codice i principi e le clausole generali posti alla base del nostro ordinamento quali la buona fede *in executivis* e la correttezza⁵⁹⁴ si configurano come punti di debolezza di uno *smart contract*, dal momento che il ricorso alle clausole generali si configura come “valvola di sfogo” per l'ordinamento. La clausola generale, come è noto, altro non è che una tecnica legislativa di formulazione di una norma che consente la continua

⁵⁹³ C. SILLABER e B. WALTL, *Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystems*, in *DuD • Datenschutz und Datensicherheit*, 8, 2017, p. 497 ss.

⁵⁹⁴ S.A. CERRATO, *Appunti su smart contract e diritto dei contratti*, cit., p. 370 ss.

specificazione delle molteplici possibilità di attuazione di un principio. In altre parole, attraverso l'impiego di una clausola generale si sviluppano aspetti impliciti di una normativa e si sintetizzano nell'elaborazione della regola del caso concreto. L'impossibilità di tradurre la clausola generale della buona fede in un codice si configura come una pecca dello *smart contract* atteso che talvolta l'utilizzo di *standard* flessibili reagiscono meglio di regole fisse. Inoltre anche l'autonomia privata sembrerebbe ridursi alla sola fase delle trattative data la forza *self-executing* di tali protocolli informatici. Ed ancora il ricorso a *blockchain* c.d. *permissionless* ossia prive di una autorità di controllo, completamente decentralizzate ed aperte impedisce a chiunque di poter intervenire sull'esecuzione delle transazioni inserite nei blocchi.

Ciò posto, lungi dal cercare di dare una risposta certa all'ampio dibattito dottrinale sviluppatosi in merito, pare potersi sostenere che lo *smart contract* potrebbe essere assimilato ad un contratto tradizionale solo nella misura in cui il *code* riuscisse a contenere tutti gli elementi essenziali che l'ordinamento richiede per la formazione di un contratto. Quindi solo se la disciplina formulata in algoritmi riuscisse a coniugarsi e al contempo rispettare la disciplina tipica del contratto formulata in linguaggio naturale, si supererebbe la formulazione «*code is law*» e quindi lo *smart contract* potrebbe validamente essere qualificato come un contratto, con aspetti innovativi se riuscisse altresì a tradurre persino in codice le clausole generali oltre che prevedere i possibili rimedi ai casi di inadempimento⁵⁹⁵. Ed ancora, sempre nella medesima un'ottica, analizzando l'espressione dell'art. 8 *ter* della l. n. 12 del 2019, si può dedurre che: il legislatore ha sancito che l'esecuzione di uno *smart contract* vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse, quindi se è vero che allorquando le parti scelgono di produrre un effetto giuridico si discorre di negozio giuridico, sarà altrettanto vero che lo *smart contract* potrebbe validamente rientrare nell'ampia categoria del negozio e, quindi, qualificarsi come un contratto⁵⁹⁶.

⁵⁹⁵ B. CAPIELLO, *Dallo "smart contract" computer code allo smart (legal) contract. I nuovi strumenti (para) giuridici alla luce della normativa nazionale e del diritto internazionale privato europeo: prospettive de jure condendo*, cit., p. 520 ss.

⁵⁹⁶ A.M. BENEDETTI, *Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni di diritto e due scenari*, in *Riv. dir. civ.*, 2021, p. 411.

Viceversa, c'è chi⁵⁹⁷ afferma che è l'esecuzione che vincola le parti non l'accordo, sì che lo *smart contract* non potrebbe essere qualificato come un contratto. Il legislatore contempla l'esecuzione del programma informatico inteso come strumento idoneo a modificare la realtà. Di conseguenza si potrebbe validamente discorrere di un mero atto esecutivo (al pari della consegna) dal momento che lo *smart contract* funge da strumento tecnologico attraverso il quale si esegue un contratto già incorporato in una piattaforma digitale quale *blockchain* o *ethereum*, fungendo da diramazione automatizzata⁵⁹⁸. Quindi sebbene lo *smart contract* non possa essere qualificato come un contratto comunque si sottopone alla disciplina dei contratti poiché regola in ogni caso un rapporto giuridico patrimoniale dal quale sorgono obbligazioni per entrambe le parti. Pertanto, differentemente da quanto accade nelle tecnologie basate su registri distribuiti «il cui utilizzo è generalmente destinato alla registrazione delle transazioni con certificazione dell'identità delle parti e del tempo della transazione, quando sulla *blockchain* viene “innestato” uno *smart contract*, viene verificata l'integrità delle clausole del contratto (tradotte in righe di codice sorgente) e monitorata la sua esecuzione, che, al verificarsi delle condizioni, diventa automatica e autonoma rispetto alla volontà dei contraenti»⁵⁹⁹. In tal caso lo *smart contract* funge da dispositivo per far fronte ai rischi connessi all'esecuzione del contratto al fine di soddisfare l'esigenza della calcolabilità del rischio. Sul punto è stato affermato che anche il precetto normativo nella descrizione dello *smart contract* sembra porre l'accento proprio sui «concetti di immutabilità delle pattuizioni, di esecuzione automatica delle prestazioni e di predeterminazione degli effetti: tutte caratteristiche funzionali a ridurre (o addirittura annullare) i margini di incertezza nell'interpretazione del contratto e i rischi connessi alla

⁵⁹⁷ U. SALANITRO, *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della commissione europea*, in *Riv. dir. civ.*, 2020, p. 1276 ss.

⁵⁹⁸ Questa interpretazione è la linea seguita dalla *Jurisdictional Taskforce* del Regno Unito (UKJT), che nel suo statement del 18 novembre 2019, ha assunto che nella categoria degli *smart contracts* possano rientrare sia i contratti eseguiti attraverso programmi informatici il cui accordo è contenuto altrove in forme contrattuali “tradizionali”, sia i contratti le cui prestazioni e obbligazioni siano interamente rappresentate dal codice algoritmico (cfr. UK Jurisdiction Taskforce, Legal statement on cryptoassets and smart contracts, in https://35z8e83m1ib83drye280o9d1-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2019/11/6.6056_JO_Cryptocurrencies_Statement_FINAL_WEB_111119-1.pdf).

⁵⁹⁹ G. NUZZO, *L'integrazione «digitale» del contratto - Die «digitale» Ergänzung des Vertrages in Contenido e limiti dell'autonomia privata in Germania e in Italia - Inhalt und Grenzen der Privatautonomie in Deutschland und Italien*, *Intervento al Convegno Villa Vigoni*, Lovenio di Menaggio, Italia, 2019, p. 1 ss.

sua esecuzione differita»⁶⁰⁰. Ed ancora, sempre dal punto di vista meramente normativo il legislatore non è intervenuto incisivamente dando una definizione di *smart contract* ma ha rimesso la chiave dell'interpretazione alle linee guida dell'Agenzia per l'Italia digitale che ad oggi ancora non si è pronunciata, ed è per questa ragione che ad oggi la sua definizione si è prestata a letture contrastanti.

Tali conclusioni partono dal presupposto che l'evoluzione tecnologica non deve necessariamente imporre il superamento degli istituti classici del diritto civile. In altri termini, l'incidenza dell'innovazione tecnologica richiede semplicemente una nuova mentalità e una nuova competenza del giurista. Egli è chiamato a fornire una soluzione ai diversi nuovi problemi che presenta la società tecnologica, in cui diventa operante l'intelligenza artificiale al servizio dell'intelligenza umana⁶⁰¹.

Ebbene a tale conclusione giungeva anche autorevole dottrina⁶⁰², all'inizio del XX secolo, la quale analizzando il funzionamento di un contratto automatico concludeva che esso poteva accedere alle regole generali sul contratto solo attraverso una loro larga interpretazione. Invero sul punto è stato sostenuto che il contratto automatico non si perfeziona con l'esecuzione del contratto ma nel momento in cui l'oblato pone in essere tutti quegli atti che sono richiesti dall'offerente: l'offerente di un'offerta automatica richiede come condizione per l'accettazione, l'adempimento della prestazione da parte dell'accettante. Dunque, analizzando il caso dei distributori automatici, l'espositore richiede come condizione, affinché il contratto possa validamente sorgere, il pagamento preventivo del prezzo della merce che si intende acquistare, solo dopo che la moneta è stata introdotta nella fessura predisposta per accogliere il pagamento, il distributore consegnerà la merce acquistata. Il contratto automatico si perfezionerà allorquando l'esecuzione da parte dell'accettante sarà compiuta, in seguito, quindi, all'adempimento di tutti quest'atti necessari all'esecuzione da parte dell'oblato ossia l'introduzione della moneta senza che questa possa essere ritirata dall'offerente nell'espositore. È stato osservato, dunque, che la peculiarità di tale contratto è data da una condizione: l'accettante deve compiere tutti quest'atti necessari affinché l'offerente possa poi eseguire lui la

⁶⁰⁰ G. NUZZO, *o.c.*, p. 1 ss.

⁶⁰¹ V. FROSINI, *Tecniche giuridiche*, in *Enc. dir.*, XLIV, Milano, 1992, p. 46.

⁶⁰² A. SCIALOJA, *L'offerta a persona indeterminata ed il contratto concluso mediante automatico*, cit., p. 169.

controprestazione. Detto in altri termini la conclusione del contratto non nasce dall'obbligo incondizionato dell'offerente di prestare, in modo che l'accettante abbia il diritto di pretendere in qualunque maniera l'adempimento dell'obbligazione, ma sorge contestualmente anche l'obbligo per l'accettante di rendere possibile con la sua prestazione, la controprestazione dell'offerente se vuole l'esecuzione del contratto⁶⁰³. Di conseguenza, i contratti automatici rientrerebbero nella disciplina del contratto perché seppur presentano delle peculiarità, le stesse non sono tali da modificare l'intima essenza del rapporto che si costituisce tra le parti. Da ciò ne discende l'importanza dell'attività interpretativa.

Ebbene, atteso che la norma disciplinate lo *smart contract* non appaia chiara nella sua formulazione circa la qualificazione della natura giuridica dell'istituto, in via generale pare opportuno evidenziare che seppure lo *smart contracts* venisse qualificato come un atto esecutivo in ogni caso si sottoporrebbe alla disciplina del contratto; sì che per tale ragione pare ragionevole far rientrare lo *smart contract* nella più ampia nozione di operazione economica, dal momento che l'operazione economica comprende in sé sia il regolamento di interessi tra le parti che i comportamenti o gli atti che ad esso si ricollegano per ottenere il conseguimento dei risultati voluti dai contraenti, analizzando l'unitaria sequenza che compone l'intero affare economico.

Come è stato ampiamente analizzato nel primo capitolo del presente lavoro, l'operazione economica supera le formule impiegate dalle parti e gli schemi adottati, ma guarda sia alle determinazioni precettive che ai comportamenti attuativi⁶⁰⁴: lo *smart contract* è inserito in un sistema di conclusione, di gestione e di esecuzione di un contratto e tutta la sua "vicenda esistenziale" si avvale di una piattaforma informatica e di una "catena di blocchi informatici" i quali non possono essere né cancellati e né modificati. Quindi, la complessa operazione economica che ricomprende gli *smart contract*, a monte individua l'accordo raggiunto dalle parti e la relativa disciplina, e, a valle indica una serie di atti o comportamenti esecutivi finalizzati a dare attuazione all'accordo dettato dalle parti, la cui disciplina potrà essere individuata di volta in volta. Pertanto, ciò che dovrà rilevare non

⁶⁰³ A. SCIALOJA, *o.c.*, p. 163.

⁶⁰⁴ E. GABRIELLI, *La nozione di contratto (appunti su contratto, negozio giuridico e autonomia privata)*, in *Giur. it.*, 2018, p. 2780.

sarà la mera qualificazione giuridica del singolo atto ma gli «interessi che prescindono dallo schema del contratto come atto, poiché per la loro disciplina e realizzazione richiedono la compresenza sia dell'atto, sia dell'attività, cioè dello schema formale e concettuale dell'operazione economica»⁶⁰⁵, in attesa di un quadro normativo più uniforme, che sappia coniugare l'avanzamento tecnologico con la dogmatica del diritto dei contratti, allo scopo di ricomprendervi le nuove mutate fenomenologie dei moderni modelli negoziali⁶⁰⁶.

Di qui, l'importanza dell'interpretazione sistemica che il giurista deve compiere analizzando l'istituto dello *smart contract*. L'art. 8 *ter* non deve essere considerato un'unità logica isolata e predefinita, ma come il frutto della ricerca della sua presenza in un sistema⁶⁰⁷. In effetti, come autorevolissima dottrina⁶⁰⁸ insegna, la norma giuridica acquisisce la sua funzione allorquando si unisce alle altre norme esistenti all'interno di un determinato ordinamento giuridico⁶⁰⁹. Di conseguenza, essa muterà la sua funzione e, quindi, il suo significato in relazione al dinamismo e alla complessità che caratterizza l'ordinamento in cui essa deve dovrà operare⁶¹⁰. Per tale ragione, il giurista dovrà analizzare questo nuovo fenomeno alla luce di una interpretazione sistematica⁶¹¹ che gli

⁶⁰⁵ E. GABRIELLI, *La nozione di contratto (appunti su contratto, negozio giuridico e autonomia privata)*, in *Giur. it.*, 2018, p. 2780.

⁶⁰⁶ E. BATTELLI, *Le nuove frontiere dell'automatizzazione contrattuale tra codici algoritmici e big data: gli smart contracts in ambito assicurativo, bancario e finanziario*, in *Giust. civ.*, 2020, p. 681; M. MAUGERI, *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, cit., p. 24; R. PARDOLESI e A. DAVOLA, «Smart contract»: *lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchase*, cit., c. 200.

⁶⁰⁷ Sul carattere sistematico, si v. E. BETTI, *Interpretazione della legge e degli atti giuridici. Teoria generale e dogmatica*, Milano, 1971, p. 274; N. BOBBIO, *Teoria dell'ordinamento giuridico*, Torino, p. 76, 1960; G. LAZZARO, *L'interpretazione sistematica*, Torino, 1965; E. BETTI, *Interpretazione della legge e degli atti giuridici. Teoria generale e dogmatica*, Milano, 1971; G. GORLA, *L'interpretazione del diritto*, Milano, 1941, p. 9 ss; A. FALZEA, *Introduzione alle scienze giuridiche. Il concetto del diritto*, 6^a ed., Milano, 2008, p. 128 ss.

⁶⁰⁸ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4^a ed. riscritta e ampliata, II, Napoli, 2020, p. 278 ss.

⁶⁰⁹ N. BOBBIO, *Consuetudine (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, IX, Milano, 1961, p. 436.

⁶¹⁰ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, cit., I, p. 137, secondo il quale «di diritto privato sono le regole e i principi – relativi alla disciplina dei comportamenti individuali – riconducibili al principio di eguaglianza; di diritto pubblico sono le norme che istituiscono differenziazioni tra soggetti comuni («privati») e altri, definiti enti, investiti di autorità (per ciò qualificati «pubblici»). Sono sempre da verificare la ragione e la giustificazione costituzionale della disparità» (*ivi*, p. 140). Sulla medesima linea cfr. M. ANGELONE, *Arbitrato e contratti pubblici*, Napoli, 2019, *passim*.

⁶¹¹ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4^a ed. riscritta e ampliata, II, Napoli, 2020, p. 278 ss.; ma in via generale *ex multis*, sull'attività

permetterà di ricercare nel complesso assetto ordinamentale italo-europeo – e non in una singola disposizione, considerata isolatamente – la disciplina di volta in volta applicabile e, pertanto, il regolamento del caso concreto. L'interpretazione sistematica, consente, altresì, di andar oltre al rigido dato formale dei testi normativi e di ritrovare, nel sistema, nuovi significati di una regola ed eventualmente nuovi principi⁶¹².

Ed ancora, come si ha avuto modo di osservare e di analizzare, poi all'interno del terzo capitolo, la vera novità, che ha implementato l'ampio dibattito dottrinale sull'impiego dell'I.A. applicata al diritto con specifico riguardo alla disciplina contrattuale nell'istituto dello *smart contract*, è data dall'autonomia decisionale che viene attribuita all'algoritmo dotato di I.A.

Invero ciò che rileva è la condotta illecita della macchina che agisce in luogo dell'essere umano costituendo il presupposto del dovere di risarcimento⁶¹³.

Da ciò deriva il problema della responsabilità per il malfunzionamento del programma o per i danni da quest'ultimo cagionati. Sul punto c'è chi ritiene che la stessa dovrebbe essere attribuita all'autore del programma o al produttore, in virtù delle norme sulla responsabilità civile⁶¹⁴ ovvero parrebbe necessario un intervento del legislatore⁶¹⁵ al fine di introdurre nuove norme nonché nuovi modelli di responsabilità anche basati sull'*accountability*, inteso come istituto che responsabilizza il soggetto che trae il maggior vantaggio dall'impiego dell'I.A.

Il richiamo a tale modello, peraltro, già operante nella disciplina della tutela dei dati personali⁶¹⁶, fa ricadere in capo a quest'ultimo l'onere di adottare tutte le misure necessarie

interpretativa, N. BOBBIO, *Teoria dell'ordinamento giuridico*, cit., p. 76; G. LAZZARO, *L'interpretazione sistematica*, cit., 127; E. BETTI, *Interpretazione della legge e degli atti giuridici*, cit., p. 274.

⁶¹² E. PARESCHE, *Interpretazione (fil. dir. e teoria gen.)*, XXII, Milano, 1972, p. 227.

⁶¹³ P. FEMIA, *Introduzione*, in G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p.13.

⁶¹⁴ U. RUFFOLO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, cit., *passim*; ID., *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, cit., p. 1689 ss;

⁶¹⁵ G. FINOCCHIARO, *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contr. imp.*, 2020, p. 726.

⁶¹⁶ Sul tema di v. M. GAMBINI, *Responsabilità civile e controlli del trattamento algoritmico*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, cit., p. 322, dove l'A., in materia di controlli *privacy*, afferma che «il sistema di controlli che si delinea evidenzia la spiccata attenzione del legislatore europeo verso il profilo dell'analisi e della gestione dei rischi connessi ai trattamenti automatizzati di dati personali, in cui si sostanziano i principi di prevenzione e precauzione. La natura e i mezzi del trattamento presentano, infatti, un'intrinseca potenzialità dannosa, in quanto creano pericoli di danno non sempre prevedibili, che possono essere scongiurati o almeno arginati, appunto, adottando misure preventive e

al fine di evitare il rischio nonché la prova dell'adozione delle stesse necessarie per evitarlo. Invero introducendo un modello fondato sull'*accountability* si mette in evidenza che l'intelligenza artificiale richiede un approccio graduale multilivello di responsabilità attraverso la ripartizione dei costi tra i soggetti che prendono parte all'operazione economica mediante sia l'istituzione di fondi specifici sia attraverso la formulazione di meccanismi di assicurazione in capo ai soggetti che potrebbero essere chiamati a risarcire il danno.

Applicando, invece, la disciplina della responsabilità oggettiva, in particolare l'art. 2050 c.c. pare necessaria una sua rilettura alla luce del principio di proporzionalità in una «dimensione diretta per il programmatore e in una dimensione inversa per il produttore»⁶¹⁷, dal momento che maggiore sarà la capacità di autonomia della macchina e maggiore sarà la responsabilità del programmatore attesa la sua possibilità di impartire istruzioni al robot. Successivamente, sempre in tema di responsabilità c'è chi ha individuato come rimedio l'applicazione della disciplina dettata in tema di responsabilità da prodotto difettoso individuando una responsabilità solidale nei confronti di tutti coloro che partecipano al procedimento algoritmico, ai sensi degli artt. 121 c.cons. e 2055 c.c.⁶¹⁸.

Inoltre, le suddette responsabilità potrebbero essere fatte valere sia dall'eventuale acquirente del prodotto intelligente, terzo soggetto, sia dall'utilizzatore leso. In tal senso contestualmente si cerca, da un lato di minimizzare i rischi e prevenire il danno e, dall'altro, di ripartire gli oneri di risarcimento tra i soggetti che prendono parte al trattamento algoritmico dei dati.

Nell'ambito dell'impiego dell'I.A. con specifico riguardo agli *smart contract*, un'ulteriore soluzione interpretativa è data dall'applicazione del modello di responsabilità per fatto

precauzionali adeguate ed efficaci, da identificare e modulare in concreto secondo i canoni di proporzionalità e ragionevolezza, (così anche i considerando nn. 74, 83 e 84 reg.), interpretati alla luce della massima responsabilizzazione degli autori del trattamento operata dal legislatore europeo e dell'ampliamento della diligenza professionale richiestagli. Di là dalle ingenti sanzioni amministrative che conseguono alla mancata adozione delle suddette misure tecniche e organizzative (anche di sicurezza), ai sensi degli artt. 83 e 84 reg.; la violazione dei relativi obblighi comporta la responsabilità aggravata per colpa presunta del titolare e (limitatamente) del responsabile e dunque l'obbligo di risarcire il danno (materiale e immateriale) subito dall'interessato, ai sensi dell'art. 82 reg.».

⁶¹⁷ C. PERLINGIERI, *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, cit., p. 1242.

⁶¹⁸ C. PERLINGIERI, *Diritto provato delle nuove tecnologie*, cit., p. 85.

degli ausiliari in virtù della quale le violazioni commesse dall'algoritmo saranno imputabili al suo utilizzatore: l'algoritmo viene considerato come un agente umano ausiliario nell'adempimento⁶¹⁹.

Ciò posto, atteso il forte impatto che le nuove tecnologie stanno avendo sui contenuti del diritto privato, al fine di individuare quale sia la disciplina da applicare in attesa di novità normative, anche unionali, l'interprete dovrà effettuare una approfondita analisi, dal momento che le problematiche sin qui analizzate apparendo come inedite richiedono non soltanto interventi normativi a livello nazionale ed europeo, ma anche interventi di natura tecnica al fine di verificare l'idoneità dei sistemi dotati di intelligenza artificiale.

Pertanto, l'indagine che dovrà essere effettuata del giurista dovrà tenere in considerazione l'intera operazione economica nella quale lo *smart contract* è inserito. In altri termini egli dovrà valutare lo schermo formale descrittivo degli interessi nella singola operazione economica avendo riguardo non solo all'analisi dell'atto compiuto dal soggetto secondo la sua struttura formale ma collocandolo e classificandolo all'interno del sistema⁶²⁰.

In particolare, al fine di ricostruire le complesse questioni derivanti dai sistemi intelligenti, l'interprete, una volta compreso il loro funzionamento tecnico, dovrà valutare ed individuare caso per caso, effettuando un bilanciamento dei vari valori coinvolti nelle singole fattispecie, quale sia l'interesse maggiormente meritevole di tutela che sarà destinato a prevalere, dando vita a un'attività interpretativa di tipo sistematico. In particolare, allorché si discorre di interpretazione sistematica⁶²¹ si permette al giurista di ricercare nel complesso assetto ordinamentale italo-europeo – e non in una singola disposizione, considerata isolatamente – la disciplina di volta in volta applicabile e, pertanto, il regolamento del caso concreto. Tale attività interpretativa, consente, altresì, di andar oltre al rigido dato formale dei testi normativi e di ritrovare, nel sistema, nuovi

⁶¹⁹ G. TEUBNER, *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, cit., p. 83.

⁶²⁰ E. GABRIELLI, *Il contratto e le sue classificazioni*, in AA.VV., *Studi in onore di Pietro Rescigno*, III, 2, Milano, 1998, p. 381.

⁶²¹ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4a ed. riscritta e ampliata, II, Napoli, 2020, p. 278 ss.; ma in via generale *ex multis*, sull'attività interpretativa, N. BOBBIO, *Teoria dell'ordinamento giuridico*, Torino, 1960; G. LAZZARO, *L'interpretazione sistematica*, Torino, 1965; E. BETTI, *Interpretazione della legge e degli atti giuridici. Teoria generale e dogmatica*, Milano, 1971.

significati di una regola ed eventualmente nuovi principi⁶²². La norma giuridica esiste e svolge la sua funzione all'interno dell'ordinamento e per tale ragione il suo significato muta con il dinamismo e la complessità dell'ordinamento giuridico. Autorevole dottrina, sul punto ha infatti affermato che in un ordinamento aperto, come il nostro, dove le «disposizioni normative non sono in sé conchiusi», queste necessitano di una interpretazione che si configuri in conformità ai valori che sono posti a fondamento dell'ordinamento interno ed europeo⁶²³, considerando non soltanto i principi impliciti ed espliciti contenuti nell'ordinamento ma anche tutti gli elementi che costituiscono il fatto concreto che postula la sua qualificazione normativa.

In conclusione, dunque, posto che l'algoritmo non potrebbe essere oggetto di attività ermeneutica, e «considerato che, d'altronde, il diritto è fatto *per* l'uomo ed è amministrato *dall'uomo*»⁶²⁴, il ruolo dell'operatore del diritto sarà quello di interpretare e qualificare il fenomeno macchinico complessivamente considerato; oggi appunto esploso nell'impiego dell'intelligenza artificiale e degli *smart contracts*. In quella che viene definita come la c.d. quarta «rivoluzione» tecnologica, l'interprete dovrà, pertanto, attraverso l'interpretazione sistematica e assiologica, individuare i bisogni concreti della realtà sociale, al fine di individuare le concrete esigenze meritevoli di tutela all'interno del nostro ordinamento, senza, però, dimenticare che l'interesse a favorire l'evoluzione tecnologica non può prevalere sulla tutela della persona umana: la supremazia della persona umana sulle ragioni del mercato dovrà sempre essere valutata alla luce un'analisi in concreto dei valori imposti alla base del nostro ordinamento⁶²⁵.

⁶²² E. PARESCHE, *Interpretazione (fil. dir. e teoria gen.)*, XXII, Milano, 1972, p. 227.

⁶²³ P. PERLINGIERI, *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, cit., p. 337.

⁶²⁴ F. LONGOBUCCO, *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, cit., p. 116.

⁶²⁵ C. PERLINGIERI, *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, cit., p. 1245.

BIBLIOGRAFIA

AA. VV., *I danni punitivi*, in *Pubblicazioni del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università degli Studi di Cagliari - Serie II*, C. CRISTIANO (a cura di), Napoli, 2019, *passim*;

Aa.Vv., *Intelligenza artificiale e diritto*, a cura di E. Gabrielli e U. Ruffolo, in *Giur. it.*, 2019, p. 1657 ss.

ACHILLE D., *Clausola risolutiva espressa, buona fede in executivis e controllo giudiziale sull'inadempimento*, in *Giur. it.*, 2016, p. 2367;

AL MUREDEN E., *La sicurezza dei prodotti e la responsabilità del produttore*, Torino, 2017, p. 4.

ALCARO F., *L'azione giuridica e la categoria dell'attività*, in AA.VV., *Salvatore Romano*, a cura di G. Furguele, in «*I Maestri italiani del diritto civile*», Napoli, 2015, p. 57 ss.;

ALLARA M., *La teoria generale del contratto*, Torino, 1955, p.63;

ALPA G. e BESSONE M., *I fatti illeciti*, in *Tratt. Rescigno*, XIV, Torino, 1982, p. 332;

ALPA G. e BESSONE M., *La responsabilità civile*, Milano, 1976, p. 102;

ALPA G., *Contratti a distanza. Prime considerazioni*, in *Contratti*, 8-9, 1999, p. 845 ss;

ALPA G., *New economy e libere professioni: il diritto privato e l'attività forense nell'era della rivoluzione digitale*, in *Contr. impr.*, 2000, 3, 1175;

ALPA G., *New economy e libere professioni: il diritto privato e l'attività forense nell'era della rivoluzione digitale*, in *Contratto e Impr.*, 2000, 3, 1175;

ALPA G., *Rischio contrattuale (dir. vig.)*, in *Enc. dir.*, Milano, XL, 1989, p. 1144;

ALPA G., *Solidarietà*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 1994, II, p. 365 ss.;

AMBANELLI A., *Sull'inadempimento delle obbligazioni negative*, con nota Cass., 9 aprile 1991, n. 3724, *Resp. civ.*, 1992, p. 79;

AMIDEI A., *Intelligenza Artificiale e product liability: sviluppi del diritto dell'Unione Europea*, in AA.VV., *Intelligenza Artificiale e diritto*, E. GABRIELLI e U. RUFFOLO (a cura di), *Giur. it.*, 2019, p. 1717;

- ANGELONE M., *Arbitrato e contratti pubblici*, Napoli, 2019, *passim*;
- ANNUNZIATA G., *La responsabilità civile e le fattispecie di responsabilità presunta*, Padova, 2008, p. 281;
- ANTONOPOULOS A., *Mastering Bitcoin*, Sebastopol, O'Reilly, 2017;
- AQUARO D., *Smart contract: cosa sono (e come funzionano) le clausole su blockchain*, in https://www.ilsole24ore.com/art/smart-contract-cosa-sono-e-come-funzionano-clausole-blockchain-ACsDo2P?refresh_ce=1;
- ARCARI J., *Decoding smart contracts: technology, legitimacy, & legislative uniformity*, in *Fordham journal of corporate & financial law*, vol. 2, 2019, 363 ss, consultabile in <https://advance.lexis.com/api/document?collection=analytical-materials&id=urn:contentItem:5WY2-DRF1 FH4C-X169-00000-00&context=1516831>;
- ARNDTS K.L. e SERAFINI F., *Le Pandette*, I, annotate da Serafini, Bologna, 1882, p. 194 ss;
- ASCARELLI T., *Norma giuridica e realtà sociale*, in *Problemi giuridici*, I, Milano, 1959, p. 71 ss.;
- AULETTA G., *Attività (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, III, 1958, Milano, p. 982;
- AZZARO A.M., *Frazionamento contrattuale e autonomia privata*, Torino, 2004, p. 149 ss;
- BARALDI C., CORSI G. e ESPOSITO E., *GLU Glossar zu Niklas Luhmanns Theorie sozialer Systeme*, 2^a ed., Frankfurt am Main, 1998, p. 37;
- BARBA A., *Libertà e giustizia contrattuale*, in AA.VV., *Studi in onore di Pietro Rescigno*, III, 2, Milano, 1998, p. 11; ; BIANCA C.M., *Diritto civile*, 3, *Il contratto*, Milano 2019, p. 21 ss.;
- BARBERO D., *Il diritto soggettivo*, in *Foro it.*, 1939, IV, c. 79;
- BARBERO D., *Sistema istituzionale del diritto privato italiano*, I, Torino, 1965, p. 349 ss.;
- BARCELLONA E., *Recesso ad nutum fra principio di buona fede e abuso del diritto: «solidarietà sociale» o inderogabilità del «mercato»? (Note a proposito di Cass. n. 20106/2009)*, in *Riv. dir. comm.*, 2011, II, p. 165;
- BARCELLONA M., *Clausole generali e giustizia contrattuale: equità e buona fede tra codice civile e diritto europeo*, Torino, 2006, *passim*;
- BARCELLONA M., *Danno risarcibile e funzione della responsabilità*, Milano, 1971, p. 20;
- BATTELLI E., *Le nuove frontiere dell'automatizzazione contrattuale tra codici algoritmici e big data: gli smart contracts in ambito assicurativo, bancario e finanziario*, in *Giust. civ.*, 2020, p. 681;
- BATTELLI E. e INCUTTI E.M., *Gli smart contracts nel diritto bancario tra esigenze di tutela e innovativi profili di applicazione*, in *Contr. impr.*, 2019, p. 935 ss.;

- BELLINI M., *Blockchain & Bitcoin*, 2018, Milano Finanza, p. 41 ss.;
- BELLINI M., *Smart Contracts: che cosa sono, come funzionano quali sono gli ambiti applicativi*, in <https://www.blockchain4innovation.it/mercati/legal/smart-contract/blockchain-smart-contracts-cosa-funzionano-quali-gli-ambiti-applicativi>;
- BELTRAMETTI L., GUARNACCI N., INTINI N. e LAFORGIA C., *La fabbrica connessa, La manifattura italiana attraverso industria 4.0*, Milano, 2017, p. 28;
- BENATTI F., *Inadempimento del contratto e danni punitivi*, in *Rass. dir. civ.*, 2013, p. 846 ss.;
- BENATTI F., *Osservazioni in tema di 'doveri di protezione'*, in *Riv. trim.*, 1960, p. 1342;
- BENEDETTI A.M., *Autonomia privata procedimentale e formazione del contratto virtuale: annotazioni sull'art. 13 d.leg. 70/2003*, in *Dir. internet*, 2006, p. 78 ss.;
- BENEDETTI A.M., *Autonomia privata procedimentale. La formazione del contratto fra legge e volontà delle parti*, Torino, 2002, p. 423 ss.;
- BENEDETTI A.M., *Contratto, algoritmi e diritto civile transnazionale: cinque questioni di diritto e due scenari*, in *Riv. dir. civ.*, 2021, p. 411;
- BENEDETTI A.M., *L'autonomia privata procedimentale nella formazione del contratto virtuale*, in AA.VV., *Studi in onore di Davide Messinetti*, I, a cura di F. Ruscello, Napoli, 2008, p. 105 ss.;
- BENEDETTI A.M., *L'incidenza della dottrina sulla giurisprudenza nel diritto dei contratti*, a cura di C. Perlingieri e L. Ruggeri, Napoli, 2016, p. 19 ss.;
- BENEDETTI G., *Parola scritta e parola telematica nella conclusione dei contratti*, in AA. VV., *Scrittura e diritto*, Milano, 2000, p. 75;
- BENEDETTI G., *Dal contratto al negozio unilaterale*, Milano, 1969;
- BENEDETTI G., *Il diritto comune dei contratti e degli atti unilaterali tra vivi a contenuto patrimoniale*, Milano, 1991;
- BENVENUTI F., *Appunti di diritto amministrativo*, Padova, 1959, p. 39;
- BESSONE M. e D'ANGELO A., *Adempimento*, in *Enc. Giur.*, I, Roma, 1988, p. 2;
- BESSONE M. e D'ANGELO A., *Buona fede*, in *Enc. giur.*, V, Milano, 1988, p. 2;
- BESSONE M., *Adempimento e rischio contrattuale*, rist. inalterata, Milano, 1975, passim;
- BETTI E., *Atti giuridici*, in *Noviss. dig. it.*, I, 1958, Torino, p. 1504 ss;
- BETTI E., *Interpretazione della legge e degli atti giuridici. Teoria generale e dogmatica*, Milano, 1971;
- BETTI E., *Teoria generale del negozio giuridico*, in *Tratt. dir. civ.* Vassalli, Torino, 1960, XV, 2, p. 172;
- BETTI E., *Teoria generale del negozio giuridico*, Napoli, 2002, p. 127 e ss.;

- BETTI E., *Teoria generale delle obbligazioni, I, Prolegomeni: funzione economico-sociale de rapporti dell'obbligazione* Milano, 1953, p. 68;
- BIANCA C. M., *Diritto Civile, 4, L'obbligazione*, Milano, 1993, p. 261;
- BIANCA C.M., *Diritto Civile, 3, Il contratto*, 3^a ed., Milano, 2019, p. 456;
- BIANCA C.M., *Diritto Civile, 5, La responsabilità*, 2a ed., Milano, 2012, p. 340;
- BIANCA C.M., *Diritto civile, 5, La responsabilità*, Milano, 1994, p. 62;
- BIANCA C.M., *L'obbligazione, IV, Diritto Civile*, risp. aggiornata, Milano, 1993, p. 264;
- BIANCA C.M., *La nozione di buona fede quale regola di comportamento contrattuale*, in *Riv. dir. civ.*, I, 1983, p. 205;
- BIANCA C.M., *La vendita e la permuta*, in *Tratt. Vassalli*, VII, 1, Torino, p. 156 ss.;
- BIANCA C.M., *Acontrattualità dei contratti di massa*, in *Vita not.*, 2001, p. 1120;
- BIANCA C.M., *Diritto civile, I, Le norme giuridiche, i soggetti*, Milano, 1978, p. X;
- BIGLIAZZI GERI L., BRECCIA U., BUSNELLI F.D., GIAMPICCOLO G., MERUSI F., NATOLI U. et ALII, *Studi sulla buona fede*, Milano, 1975, p. 1 ss;
- BIGLIAZZI GERI L., *Responsabilità civile per danni da cose o da animali*, Milano, 1967, p. 153;
- BOBBIO N., *Consuetudine (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, IX, Milano, 1961, p. 436;
- BOBBIO N., *Teoria dell'ordinamento giuridico*, Torino, 1960;
- BOBBIO N., *Teoria dell'ordinamento giuridico*, Torino, p. 76, 1960;
- BONFANTE G., *Il contratto di vendita*, in *Contratti commerciali*, a cura di Cottino, in *Tratt. Galgano*, XII, Padova, 1991, p. 40 ss.;
- BOSCO A.J., *Blockchain and the Uniform Electronic Transactions Act*, in *The Business Lawyer*, 2018-2019, p. 246, consultabile in www.americanbar.org/content/dam/aba/publications/business_lawyer/2019/74_1/survey-cyberspace-blockchain-201902.pdf;
- BOSCO D.M., *Buona fede – Il contatto sociale qualificato in un contesto contrattuale*, in *Giur. it.*, 2018, p. 2361;
- BRAVO F., *Dalla contrattazione telematica alla contrattazione cibernetica*, Milano, 2007, *passim*;
- BRECCIA U., *L'inadempimento e i danni*, in *Tratt. dir. priv. Iudica e Zatti*, Milano, 1991, p. 583;
- BRECCIA U., *Causa*, in Aa.Vv., *Il contratto, in generale*, a cura di G. Alpa, U. Breccia e A. Liserre, in *Tratt. Bessone*, XIII, 3, Torino, 1999, pp. 43 ss. e 63 ss.;

- BRECCIA U., *Causa*, in Aa.Vv., *Il contratto, in generale*, a cura di G. Alpa, U. Breccia e A. Liserre, in *Tratt. Bessone*, XIII, 3, Torino, 1999, pp. 43 ss. e 63 ss.;
- BRECCIA U., *Diligenza e buona fede nell'attuazione del rapporto obbligatorio*, Milano, 1968, *passim*;
- BRECCIA U., *L'attuazione del rapporto obbligatorio*, in *Tratt. dir. priv.* Iudica e Zatti, Milano, 1991, p. 356 ss.;
- BRECCIA U., *Le obbligazioni*, in *Tratt. dir. priv.* Iudica e Zatti, Milano, 1991, pp. 232 - 359;
- BRIGHI R. e FERRARI V., *Digital evidence e tutele processuali: potenzialità della tecnologia blockchain*, in *Ragion pratica*, 2018, p. 329;
- BRINGSJORD S. e SUNDAR GOVINDARAJULU N., *Artificial intelligence*, in *The Stanford Encyclopedia of philosophy*, edited by Edward N. Zalta. Stanford;
- BRUSCHI F., *Le applicazioni delle nuove tecnologie: criptovalute, blockchain e smart contract*, in *Dir. ind.*, 2, 2020, p. 162;
- BRUTTI M., *Invalidità*, in *Enc. dir.*, XXII, Milano, 1972, p. 559 ss;
- BUONANNO L., *La responsabilità civile nell'era delle nuove tecnologie: l'influenza della blockchain*, in *Resp. civ. prev.*, 2020, p. 1618;
- BUSCH C. e DE FRANCESCHI A. (a cura di), *Algorithmic regulation and personalized law*, AA. VV., München, 2021, p. 241 ss.
- BUSNELLI F.D., *Atto illecito e contratto illecito: quale connessione?*, in *Contr. impr.*, 2013, p. 835 ss.;
- BUSNELLI F.D., *Clausola risolutiva*, in *Enc. dir.*, VII, 1960, p. 199;
- CAGGIANO I.A., *Il contratto nel mondo digitale*, in *Nuova giur. civ.*, 2018, p. 1152.
- CALDERAI V., *Giustizia contrattuale*, in *Enc. dir.*, Annali, VII, Milano, 2014, p. 447;
- CALDERAI V., *Una questione di punti di vista - Interpretazione dei contratti asimmetrici e teoria delle fonti*, in *personaemercato.it*, 1, 2021;
- CAMARDI C., *Contratto e rapporto nelle reti telematiche un nuovo modello di scambio*, in *Contr. impr.*, 2001, p. 557;
- CAMARDI C., *Contratto e rapporto nelle reti telematiche. Un nuovo modello di scambio*, in V. RICCIUTO e N. ZORZI (a cura di), *Il contratto telematico*, in *Tratt. dir. comm. dir. pubbl. econ.* Galgano, Padova, 2002, p. 1;
- CAMARDI C., *Principio consensualistico, produzione e differimento dell'effetto reale - I diversi modelli*, in *Contr. impr.*, 1998, p. 572;

- CAMILETTI F., *Alcune riflessioni sul principio consensualistico e sui contratti reali*, in *Impresa*, 2005, p. 270;
- CAMPAGNA L., *I negozi di attuazione e la manifestazione dell'intento negoziale*, Milano, 1958;
- CANARIS C.W., *Die Gefährdungshaftung im Lichte der neueren Rechtsentwicklung*, in *Juristische Blätter*, 1995, p. 2 ss.;
- CANNATA C.A., *Oggetto del contratto*, in *Enc. dir.*, XXIX, Milano, 1979, p. 827 ss;
- CANNIZZARO E., *Il principio della proporzionalità nell'ordinamento internazionale*, Milano, 2000, *passim*;
- CAPACCIOLI S., *Smart contracts: traiettoria di un'utopia divenuta attuabile*, in *Cyberspazio e diritto*, 2016, v. 17, 1/2, pp. 25-45;
- CAPOBIANCO E., *Proporzionalità e giustizia del caso concreto*, in *I rapporti civilistici nell'interpretazione della Corte costituzionale nel decennio 2006-2016*, Napoli, 2018, p. 353;
- CAPPELLI V., *Blockchain e fornitura di energia. Riflessioni in materia di responsabilità tra decentralizzazione e tutela dei consumatori*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2019, p. 335 ss.;
- CAPPIELLO B., *Dallo "smart contract" computer code allo smart (legal) contract. I nuovi strumenti (para) giuridici alla luce della normativa nazionale e del diritto internazionale privato europeo: prospettive de jure condendo*, in *Dir. comm. int.*, 2, 2020, p. 478 ss.;
- CARBONE V., *Art. 1175 – Comportamento secondo correttezza*, in Aa.Vv., *Delle obbligazioni. Artt. 1173-1217*, I, a cura di V. Cuffaro, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 76 ss.;
- CARBONE V., *La regola di correttezza e buona fede: un esempio del diritto vivente*, in *Corr. giur.*, 2012, p. 153;
- CARICATO C., § 823 Obbligo di risarcimento danni, in *Codice civile tedesco. Bürgerlichen Gesetzbuch*. Traduzione e presentazione a cura di S. Patti, Milano, 2013, p. 649;
- CARICATO C., § 833 Responsabilità di colui che tiene un animale, in *Codice civile tedesco. Bürgerlichen Gesetzbuch*. Traduzione e presentazione a cura di S. Patti, Milano, 2013, p. 653;
- CARINGELLA F., *Il negozio può fare a meno della dichiarazione? La controversa figura del negozio di attuazione*, in Aa.Vv. *Manuale di Diritto Civile*, diretto da ID, S. Mazzamuto e G. Morbidelli, Roma, 2015, p. 213;
- CARINGELLA F. e BUFFONI L., *Manuale di diritto civile*, a cura di ID, S. Mazzamuto e G. Morbidelli, Roma, 2016, p. 913;
- CARIOTA FERRARA L., *Il negozio giuridico nel diritto privato italiano*, Napoli, 1949;

- CARLEO R., *Il principio di accountability nel gdpr: dalla regola alla auto-regolazione*, in *Nuovo dir. civ.*, 2021, 1, p. 359 ss;
- CARNACINI T., *Gli studi sul processo esecutivo in Italia*, in *Atti del congresso internazionale di diritto processuale civile*, Padova, 1953;
- CARNELUTTI F., *Prova testimoniale del pagamento e negozio giuridico, atto lecito, atto dovuto*, in *Studi di diritto processuale*, Padova, 1925, pp. 229 ss. e 249 ss.;
- CARNELUTTI F., *Torniamo al giudizio*, in *Riv. dir. proc.*, 1949, I, p. 165 ss.;
- CARRARA G., *Contributo allo studio della formazione dei contratti*, Milano, 1915;
- CARRESI F., *Il contratto*, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu – Messineo, continuato da L. Mengoni, II, Milano, 1987, p. 806;
- CARRIERE P., *Il fenomeno delle cripto-attività (crypto-assets) in una prospettiva societaria*, in *Banca impr. soc.*, 3, 2020, p. 461 ss.
- CARROCCIA F., *Soggettività giuridica dei robot?*, in *Diritto e intelligenza artificiale*, a cura di G. Alpa, Pisa, 2020, p. 214 ss.;
- CARROZZA M.C., *I robot e noi*, Bologna, 2017, p. 20;
- CARUSI D., *Art. 1456 - Clausola risolutiva espressa*, in *Dei singoli contratti. Artt. 1425-1469 bis*, IV, a cura di E. Navarretta e A. Orestano, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 438 ss.;
- CARUSI D., *La disciplina della causa*, in Aa.Vv., *I contratti in generale*, I, a cura di E. Gabrielli, 2^a ed., in *Trattato dei contratti* Rescigno e Gabrielli, Torino, 2006, p. 592;
- CARUSI D., *Correttezza (obblighi di)*, in *Enc. dir.*, X, Milano, 1962, p. 709;
- CASCINELLI F., BERNASCONI C. e MONACO M., *Distributed Ledger Technology e Smart Contract: finalmente è legge. Prime riflessioni su una rivoluzione tecnologico-giuridica*, in www.dirittobancario.it, 2019;
- CASPERS G., § 278 BGB, in J. *Von Staudingers Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch mit Einföhrungsgesetz und Nebengesetzen Buch 2. Recht der Schuldverhältnisse*, § 255-304 (*Leistungsstörungsrecht 1*), Berlin, 2019, p. 408 ss;
- CASSESE S., *Problemi delle ideologie dei giudici*, in *Riv. trim.*, 1969, p. 413 e ss.;
- CASTIGLIA G., *Sulle anomalie dell'elemento soggettivo nelle partecipazioni di volontà*, in *Riv. dir. civ.*, 1977, I, p. 1ss.;
- CASTRONOVO C., *Eclissi del diritto civile*, Milano, 2012, p. 47 ss.;
- CASTRONOVO C., *L'avventura delle clausole generali*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1986, p. 21 e ss.;
- CASTRONOVO C., *La nuova responsabilità civile*, 3^a ed., Milano, 2006, p. 276;

CASUCCI F., *Il sistema giuridico «proporzionale» nel diritto privato comunitario*, Napoli, 2001, *passim*;

CATALANO R., *Dichiarazione elettronica e documento informatico alla prova di 'blockchain' e 'smart contracts'*, in *Foro nap.*, 1, 2019, pp. 3-28;

CATALANO R., *Dichiarazione elettronica e documento informatico alla prova di 'blockchain' e 'smart contracts'*, in *Il Foro Napoletano*, 2019, v. 8, fasc. 1, pp. 3-28;

CATAUDELLA A., *Sul contenuto del contratto*, Milano, 1966, *passim*;

CATAUDELLA A., *I contratti. Parte generale*, 3^a ed., Torino, 2009, p. 175;

CATAUDELLA A., *La giustizia del contratto*, in *Rass. dir. civ.*, 2008, p. 625 ss.;

CATAUDELLA A., *Sul contenuto del contratto*, rist., (1963), Milano, 1974, p. 319 ss.;

CATAUDELLA A., *Negoziio giuridico*, in *Enc. Forense*, V, 1960, p. 36 ss.;

CATERINA R., *La tutela dell'affidamento tra accordi illeciti e contratti invalidi*, in *Riv. trim.*, 2014, p. 1261 ss;

CAUTADELLA A., *Fattispecie e fatto*, in *Enc. dir.*, XVI, Milano, 1967, p. 926;

CECCHINI A., *Rapporti non vincolanti e regola di correttezza*, Padova, 1977, *passim*;

CEPPI F., *Adempimento dell'obbligazione e regole di correttezza*, con nota a Trib. Perugia, 26 ottobre 1996, in *Rass. giur. umbra*, 1997, p. 404;

CERRATO S.A., *Appunti su smart contract e diritto dei contratti*, in *Banca Borsa tit. cred.*, 3, 2020, p. 370;

CHESSA C., *L'adempimento*, Milano, 1996, p.7;

CHIERICI M., *Gli smart contract: profili giuridici con una struttura informatica*, in *www.salvisjuribus.it*, 2018;

CHIERICI M., *Gli smart contract: profili giuridici con una struttura informatica*, in *Salvis juribus*;

CIAN G., *Pagamento*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1995, p. 235;

CICIRIELLO M.C., *Il principio di proporzionalità nel diritto comunitario*, Napoli, 1999, *passim*.

CICU A., *Gli automi del diritto privato*, in *Il Filangieri* 1901, 561 ss.;

CICU A., *L'offerta al pubblico*, II, Sassari, 1902-1903;

CIPRIANI N., *Patto commissorio e patto marciano. Proporzionalità e legittimità delle garanzie*, Napoli, 2000, p. 198 ss.;

CISIANO P., *Atto giuridico*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg. A-E*, Torino, 2006, p. 146 ss.;

CISIANO P., *Atto non negoziale autonomo*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg. A-E*, Torino, 2006, p. 160 ss;

CLARIZIA O., *Valutazione della causa in concreto e superamento del tipo legale*, in G. PERLINGIERI e G. CARAPEZZA FIGLIA (a cura di), *L'interpretazione secondo Costituzione nella giurisprudenza. Crestomazia di decisioni giuridiche*, II, *Diritti reali. Obbligazioni. Autonomia negoziale. Responsabilità civile*, Napoli, 2012, p. 411 ss.;

CLARIZIA R., *Il contratto informatico*, in *Enc. dir.*, II, Agg., 1998, Milano, p. 245;

CLARIZIA R., *Mercato, persona e intelligenza artificiale: quale futuro?*, in *Jus civ.*, 3, 2020, p. 387;

COMANDÈ G., *Intelligenza artificiale e responsabilità tra liability e accountability. Il carattere trasformativo dell'IA e il problema della responsabilità*, in *An. giur. econ.*, 2019, p. 172 ss;

COMPORTI M., *Art. 2049. Responsabilità dei padroni e dei committenti*, in AA.VV., *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, diretto da F.D. Busnelli, Milano, 2009, p. 27;

COMPORTI M., *Art. 2050 – Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, in AA.VV., *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Artt. 2049-2053*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, diretto da F.D. Busnelli, Milano, 2009, p. 159;

COMPORTI M., *Esposizione al pericolo e responsabilità civile*, Napoli, 1965, p. 24;

COMPORTI M., *Fatti illeciti: le responsabilità oggettive. Art. 2049-2053*, Milano, 2009;

CONSOB, *Le offerte iniziali e gli scambi di crypto-attività. Rapporto finale*, 2 gennaio 2020, n. 5, in https://www.consob.it/documents/46180/46181/ICOs_rapp_fin_20200102.pdf/70466207-edb2-4b0f-ac35-dd8449a4baf1;

CONTALDO A. e CAMPARA F., *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, Pacini Giuridica, 2019;

CONTUCCI P., *Intelligenza artificiale tra rischi e opportunità*, in *Mulino*, 2019, p. 238 ss;

COPPINI L., *Robotica e intelligenza artificiale: questioni di responsabilità civile*, in *Politica del diritto*, 4, 2018, p. 716;

CORRIAS P.E., *Giustizia contrattuale e poteri conformativi del giudice*, in *Riv. dir. priv.*, 2019, p. 348 ss;

COSTANZA M., *Clausola risolutiva espressa*, in *Enc. giur.*, VI, Roma, 1988, p. 7;

COSTANZA M., *L'intelligenza artificiale e gli stilemi della responsabilità civile*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1686 ss.;

COTTA S., *Soggetto di diritto*, in *Enc. dir.*, XLII, Milano, 1990, p. 1213;

- COYLE K., *Recensione* di
 Lessig, Lawrence. *Codice e altre leggi del cyberspazio*. Basic Books, 1999, in
<https://www.kcoyle.net/lessig.html>;
- CRISAFULLI V., *Atto normativo*, in *Enc. dir.*, IV, Milano, 1959, p. 255;
- CRISAFULLI V., *Fonti del diritto (dir. cost.)*, in *Enc. dir.*, XVII, 1968, p. 928;
- CRISCI S., *Intelligenza artificiale ed etica dell'algoritmo*, in *For. Amm.* (II), fasc.10, 2018, 1787;
- CRISCUOLO F., *Adeguamento del contratto e potere del giudice*, in *Scritti in memoria di Mario Buoncristiano*, Napoli, 2002, p. 219;
- CRISCUOLO F., *Arbitraggio e determinazione dell'oggetto del contratto*, Napoli, 1995, p. 200;
- CRISCUOLO F., *Autonomia negoziale e autonomia contrattuale*, in *Tratt. dir. civ. CNN*, diretto da P. Perlingieri, IV, 1, Napoli, 2008, pp. 233;
- CRISCUOLO F., *L'oggetto del contratto*, in *Il contratto*, a cura di A. Federico e G. Perlingieri, Napoli, 2019, p. 300;
- CROCE B., *Etica e politica*, Bari, 1945, p. 127;
- CUBEGBU M.G., § 278 *Responsabilità del debitore per i terzi*, in *Codice civile tedesco. Bürgerlichen Gesetzbuch*. Traduzione e presentazione a cura di S. Patti, Milano, 2013, p. 14;
- CUCCURU P., *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, I, 2017, p. 107;
- D'AMBROSIO M., *Arbitraggio e determinazione algoritmica dell'oggetto*, Napoli, 2020, p. 10 ss.;
- D'AMBROSIO M., *Partecipazione e attività. Contributo allo studio delle associazioni*, Napoli, 2012, p. 28 ss.;
- D'AMICO G., *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, in *Eur. dir. priv.*, 2019, p. 2 ss.;
- D'AMICO G. (a cura di), *Principi costituzionali e clausole generali: problemi (e limiti) nella loro applicazione nel diritto privato (in particolare nei rapporti contrattuali)*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, Milano, 2017, p. 50 ss.;
- D'AMICO G. (a cura di), *Principi costituzionali e clausole generali: problemi (e limiti) nella loro applicazione nel diritto privato (in particolare nei rapporti contrattuali)*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, Milano, 2017, p. 50 ss.;
- D'AMICO G., *Applicazione diretta dei principi costituzionali e nullità della caparra confirmatoria "eccessiva"*, in *Contratti*, 2014, p. 926.
- D'AMICO G., *Giustizia contrattuale e contratti asimmetrici*, in *Eur. dir. priv.*, 2019, p. 2 ss.;
- D'AMICO G., *Giustizia contrattuale*, in *Enc. dir.*, I tematici, I, Milano, 2021, p. 583;

- D'AMICO G., *Recesso ad nutum, buona fede e abuso del diritto*, in *Contratti*, 2010, p. 5;
- D'ANGELO A., *La buona fede*, M. Bessone (diretto da), in *Il contratto in generale*, IV, in *Tratt. dir. priv.* Bessone, IV, Torino, p. 1 ss.;
- DAGNINO E., *Dalla fisica all'algoritmo: una prospettiva di analisi giuslavoristica*, Ancora, 2019.
- DAVOLA A., *Blockchain e Smart Contract as a Service: prospettive di mercato a criticità normative delle prestazioni BaaS e SCaaS alla luce di un'incerta qualificazione giuridica*, in *Dir. ind.*, 2, 2020, p. 147 ss;
- DE BIASE P., *Fonte di un comportamento dovuto e (mera) qualificazione della fattispecie contrattuale*; Cass., Sez. un., 15 novembre 2007, n. 23726, in *Giust. civ.*, 2008, I, p. 641 ss.;
- DE CARIA R., *Blockchain and smart contracts: legal issues and regulatory responses between public and private economic law*, in *Italian law journal*, 2020, p. 363;
- DE FILIPPI P. e WRIGHT A., *Blockchain and the Law. The Rule of Code*, Cambridge-London, 2018;
- DE FRANCESCHI A., *Intelligenze artificiali e responsabilità civile nell'esperienza tedesca*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 47;
- DE GIOVANNI B., *La nullità nella logica del diritto*, Napoli, 1964;
- DE GIOVANNI B., *Fatto e valutazione nella teoria del negozio giuridico*, Napoli, 1958, p. 13ss.;
- DE MARTINI D., *Responsabilità per danni da attività pericolose e responsabilità per danni nell'esercizio dell'attività pericolosa*, in *Giur. it.*, 1973, I, p. 978;
- DE NOVA G., *Trattamento giuridico e qualificazione degli atti di esecuzione*, in *Tratt. dir., civ.* Sacco e De Nova, I, Torino, 1993, p. 907;
- DE NOVA G., *Un contratto di consumo via internet*, in *Contratti*, 1999, p. 113;
- DE RADA D., *Diritto contrattuale europeo: iter di armonizzazione e unificazione*, in *Federalismi.it*, 2018, p. 2;
- DELFINI F., *Blockchain, Smart Contracts e innovazione tecnologica: l'informatica e il diritto dei contratti*, in *Riv. dir. priv.*, 2019, v. 24, fasc. 2, pp. 167-178;
- DELFINI F., *Principio consensualistico ed autonomia privata*, in Studi in onore di Antonino Cataudella, a cura di E. del Prato, Napoli, 2013, *passim*; ID, *Principio consensualistico ed autonomia privata*, in *Riv. dir. priv.*, 2013, p. 187;
- DELLACASA M., *Adempimento e risarcimento nei contratti di scambio*, Torino, 2013, *passim*;

- DELLACASA M., *La clausola risolutiva espressa*, in *Tratt. contr.* Roppo, V, *Rimedi-2*, Milano, 2006, p. 311 ss.;
- DEPLANO S., *Le obbligazioni negative*, Napoli, 2014, passim;
- DERNBURG H., *Pandette*, I, *Parte Generale*, trad. a cura di Cicala, Torino, 1906, p. 270;
- DEUTSCH E., *Das Recht der Gefährdungshaftung*, in *Jura*, 1983, 617;
- DI CIOMMO F., *Blockchain, smart contract, intelligenza artificiale (Ai) e trading algoritmico: ovvero, del regno del non diritto*, in *Riv. infort. mal. prof.*, I, 2019, p. 1 ss.;
- DI CIOMMO F., *Evoluzione tecnologica e regole di responsabilità civile*, Napoli, 2003;
- DI CIOMMO F., *Gli smart contract e lo smarrimento del giurista nel mondo che cambia. Il caso dell'high frequency trading (HFT) finanziario*, in FIMMANÒ F. e FALCONE G. (a cura di), *Fintech*, Napoli, 2019, p. 170 ss.;
- DI CIOMMO F., *Smart contract e (non)diritto. Il caso dei mercati finanziari*, in *Nuovo diritto civile*, 2019, p. 257 ss.;
- DI GIOVANNI F., *Attività contrattuale e Intelligenza Artificiale*, in E. GABRIELLI e U. RUFFOLO (a cura di) *Intelligenza Artificiale e Diritto*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1677;
- DI MAJO A., *Offerta al pubblico (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XXIX, Milano, 1979;
- DI MAJO A., *Adempimento e pagamento*, in *Obbligazioni e contratti. L'adempimento dell'obbligazione*, Bologna, 1993, p. 3;
- DI MAJO A., *Adempimento in generale. Artt. 1177 – 1200, IV, Delle obbligazioni*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, a cura di F. Galgano, Bologna-Roma, 1994, *passim*;
- DI MAJO A., *Art. 1175 c.c. (Comportamento secondo correttezza)*, in *Aa.Vv., Art. 1173-1176. Delle Obbligazioni*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, Bologna-Roma, 1988, p. 284 ss.;
- DI MAJO A., *Art. 1176 c.c. (Diligenza nell'adempimento)*, in *Aa.Vv., Art. 1173-1176. Delle Obbligazioni*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, Bologna-Roma, 1988, p. 409 ss.;
- DI MAJO A., *Giustizia e "materializzazione" nel diritto delle obbligazioni e dei contratti tra (regole di) fattispecie e (regole di) procedura*, in *Eur. dir. priv.*, 2013, p. 800.
- DI MAJO A., *L'adempimento del debitore*, in *Obbligazioni e contratti. L'adempimento dell'obbligazione*, Bologna, 1993, p. 2;
- DI MAJO A., *La diligenza nell'adempimento*, in *Obbligazioni e contratti. L'adempimento dell'obbligazione*, Bologna, 1993, p. 37;
- DI MAJO A., *Obbligazione, I) teoria generale*, in *Enc. Giur.*, Roma, 1988, p. 24;
- DI MAJO A., *Obbligazioni e contratti*, Roma, 1978, p. 209;

- DI MAJO A., *Obbligazioni e contratti. Adempimento delle obbligazioni*, Bologna, 1933;
- DI MAJO A., *Pagamento (diritto civile)*, in *Enc. dir.*, XXXI, Milano, 1981, p. 547;
- DI MAJO A., *Rimedi e dintorni*, in *Eur. dir. priv.*, 2015, p. 703 ss.;
- DI MAJO GIAQUINTO A., *L'esecuzione del contratto*, Milano, 1967, passim;
- DI MARZIO F., *Contratto illecito e disciplina del mercato*, Napoli, 2011, p. 36 ss.;
- DI PRISCO N., *Procedimento (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, XXXV, Milano, 1986, p. 836;
- DI RAIMO R., *Autonomia privata e dinamiche del consenso*, Napoli, 2003, p. 81 ss.;
- DI RAIMO R., *Note minime su responsabilità civile e funzione di «costruzione del sistema»*, in *Riv. dir. impr.*, 2012, p. 111;
- DI SABATO D., *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. impr.*, 2017, p. 378;
- DI SABATO D., *Strumenti riparatori e risarcitori*, in P. PERLINGIERI e S. GIOVA (a cura di), *Il trattamento algoritmico dei dati tra etica, diritto ed economia*, Atti del 14° Convegno Nazionale, 9-10-11 maggio 2019, Napoli, 2020, p. 337 ss.;
- DI SABATO D., *Tecnologie basate su registri distribuiti e smart contract*, in Aa.Vv., *Dei singoli contratti*, 6, *Leggi collegate*, III, a cura di D. Valentino, in *Commentario del codice civile*, diretto da E. Gabrielli, Torino, 2020, p. 337 ss.;
- DICUONZO G., DONOFRIO F. e FUSCO A., *Insurtech: nuove opportunità e sfide per il settore assicurativo con blockchain e smart contracts*, in *Riv. bancaria*, 3, 2020, p. 3;
- DOGLIOTTI M., *Le persone fisiche*, in *Tratt. Riscigno*, vol. II, tomo I, Torino, 1982, p. X;
- DOLMETTA M.C., *Clausola risolutiva espressa e incidenza sulla valutazione dell'importanza dell'inadempimento ex art. 1455 c.c.*, in *Corr. giur.*, 2016, p. 807;
- DONATI A., *Metodologia e teleologia nella ermeneusi della scrittura normativa*, in *Studi in onore di Antonino Cataudella*, a cura di E. del Prato, Napoli, p. 839;
- DONISI C., *La nullità del negozio per contrasto con l'ordine pubblico*, in ID., *Ricerche di diritto civile*, Napoli, 1986, p. 289 ss.;
- DUROVIC M. e LECH F., *The Enforceability of Smart Contracts*, in *The Italian Law Journal*, 2019, p. 493 ss.;
- EBERL-BORGES C., § 833 BGB, in J. Von Staudingers *Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch mit Einführungsgesetz und Nebengesetzen Buch 2. Recht der Schuldverhältnisse, § 830-838 (Haftung mehrerer Schädiger, Tierhalten-, Gebäudehaftung)*, Berlin, 2018, p. 280 ss.;

- F. CARINGELLA, in *Aa.Vv. Manuale di Diritto Civile*, diretto da ID, S. Mazzamuto, G. Morbidelli, Roma, 2015, p. 923;
- F. MACARIO, *Art. 1375 - Esecuzione secondo buona fede* in *Aa.Vv., Dei contratti in generale. Art. 1350-1386*, IV, a cura di E. Navaretta e A. Orestano, in *Comm. c.c. Gabrielli*, Torino, 2011, p. 725;
- FACHECHI A., *Il doppio binario della giustizia alternativa: mediazione obbligatoria e ADR di consumo*, in *Riv. giur. Mol. Sannio*, 2018, 3, pp. 209-227;
- FACHECHI A., *Le Online Dispute Resolution*, in G. BRUNO (a cura di), *Diritto delle comunicazioni*, Torino, 2019, pp. 449-457;
- FACHECHI A., *Alternative Dispute Resolution: a Work of Modern Art?*, in *Ita L. J.*, 2019, p. 293 ss;
- FACHECHI A., *Pratiche commerciali scorrette e rimedi negoziali*, Napoli, 2012, *passim*;
- FALZEA A., *Comportamento*, in *Enc. dir.*, VIII, Milano, 1961, p. 763;
- FALZEA A., *Efficacia giuridica*, in *Enc. dir.*, XIV, Milano, 1965, p. 432 ss;
- FALZEA A., *Fatto giuridico*, in *Enc. dir.*, XVI, Milano, 1967 p. 941;
- FALZEA A., *I principi generali del diritto*, in *Riv. dir. civ.*, 1991, I, p. 455 e ss.;
- FALZEA A., *Introduzione alle scienze giuridiche. Il concetto del diritto*, 6^a ed., Milano, 2008, p. 128 ss.
- FALZEA A., *Manifestazione (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, XXV, 1975, p. 469;
- FALZEA A., *Voci di teoria generale del diritto*, Milano, 1978 e 1985;
- FAVALE R., *Dalla dottrina alla giurisprudenza e ritorno*, in G. CONTE e S. LANDINI (a cura di), *Principi, regole, interpretazione. Contratti e obbligazioni, famiglie e successioni, Scritti in onore di Giovanni Furguele*, I, Mantova, 2017, p. 133;
- FAZZALARI E., *Note in tema di diritto e processo*, Milano, 1957, pp. 142 ss.;
- FAZZALARI E., *Procedimento (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, XXXV, Milano, 1986, p. 824 ss.;
- FEDERICO A., *L'uso giurisprudenziale della causa concreta*, in *AA.VV., La giurisprudenza del foro napoletano e gli orientamenti nazionali ed europei in tema di obbligazione e contratti*, Napoli, 2015, p. 25 ss.
- FEDERICO A., *La causa del contratto tra «regole» e «principi»*, in *Il contratto*, a cura di Id. e G. Perlingieri, Napoli, 2019, p. 257.
- FEDERICO ANG., *Illiceità contrattuale e ordine pubblico economico*, Torino, 2004, pp. 156-157;

- FEMIA P., *Essere norma. Tesi sulla giuridicità del pensiero macchinico*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 70;
- FEOLI M., *Sistemi di social blockchain, previdenza pubblica e smart contract*, in *Riv. Dir. Sicurezza Soc.*, 3, 2018, 488;
- FERCIA R., *Contratto normativo*, *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, VIII, Torino, 2013, p. 194 ss;
- FERRI G.B., *Autonomia privata e promesse unilaterali*, in *Banca borsa*, 1960, I, p. 485;
- FERRI G.B., *Causa e tipo nella teoria del negozio giuridico*, Milano, 1966, p. 355;
- FERRI G.B., *Il negozio giuridico*, Padova, 2001, p. 152 ss.;
- FERRI G.B., *Ordine pubblico, buon costume e la teoria del contratto*, Milano, 1970;
- FERRO-LUZZI P., *Dal conflitto di interessi agli interessi degli amministratori: profili di sistema*, in AA.VV., *Il conflitto di interessi nei rapporti di gestione e rappresentanza*, a cura di C. Granelli e G. Stella, Milano, 2007, p. 191;
- FERRO-LUZZI P., *I contratti associativi*, Milano, 1971, p. 160 ss.;
- FERRONI L., *Art. 1175 c.c. (Comportamento secondo correttezza)* in *Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3ª ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 5 ss.;
- FERRONI L., *Art. 1176 c.c. (Diligenza nell'adempimento)* in *Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3ª ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 9 ss.;
- FINACCHIARIO G., *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, p. 713 ss.;
- FINAZZI G., *Correttezza e buona fede*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 2019, p. ;
- FINOCCHIARO G. e BOMPRESZI C., *A legal analysis of the use of blockchain technology for the formation of smart legal contracts*, in *Media laws - Riv. dir. media*, 2, 2020, p. 111;
- FINOCCHIARO G., *I contratti d'informatica*, in *Aa. Vv., I contratti del commercio, dell'industria e del mercato finanziario*, F. Galgano (a cura di), II, Torino, 1995.
- FINOCCHIARO G., *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. trim.*, II, 2018, p. 441 ss.
- FINOCCHIARO G., *Intelligenza Artificiale e protezione dei dati personali*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1674.
- FINOCCHIARO G., *Intelligenza artificiale e responsabilità*, in *Contr. impr.*, 2020, p. 713 ss.;
- FOLLIERO L., *Il contratto concluso in internet*, Napoli, 2005, p. 85;
- FORCHIELLI A., *Offerta al pubblico*, in *Noviss. dig. it.*, XI, Torino, 1965;

- FORCHINO A., *Conclusione del contratto mediante inizio dell'esecuzione*, in *Contratti*, I, 2003, p. 7-12;
- FRANCO R., *Autonomia privata e procedimento nella formazione della regola contrattuale*, Padova, 2012, p. 169 ss.;
- FRANCO R., *Lo studio del procedimento giuridico in Salvatore Romano. Ovvero: l'autonomia privata nella dimensione dinamica dello svolgimento, tra ordinamenti e unitarietà sistematica*, *ivi*, p. 155 ss.;
- FRANZONI M., *Art. 1375 c.c.*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, Milano, 1999, p. 512.
- FRANZONI M., *Degli effetti del contratto*, in *Cod. civ. Comm.* Schlesinger, diretto da F.D. Busnelli, II, Milano, 1998-1999, p. X;
- FRANZONI M., *Trattato della responsabilità civile*, I, Milano, 2010, p. 400;
- FRANZONI M., *Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, in G. ALPA e M. BESSONE (a cura di), *La responsabilità civile*, II, 2, Torino, 1987, p. 459;
- FRATINI M., *Il sistema del diritto civile*, 3, *Il contratto*, Roma, 2017, p. 288 ss.;
- FRATTARI N.F., *Robotica e responsabilità da algoritmo. Il processo di produzione dell'intelligenza artificiale*, in *Contr. impr.*, 2020, p. 458 ss.;
- FROSINI V., *Tecniche giuridiche*, in *Enc. dir.*, XLIV, Milano, 1992, p. 46;
- FUBINI R., *La dottrina dell'errore in diritto civile italiano*, Torino, Bocca, 1902, p. 284.
- FUCHS M., *I caratteri fondamentali del sistema della responsabilità civile tedesca*, in *Danno resp.*, 2001, p. 1138;
- FURGIUELE L., *Contratti a conclusione telematica*, in *Diritto dei consumatori e nuove tecnologie*, AA.VV., a cura di F. Bocchini, Torino, 2003, p. 145;
- FUSARO A., *La clausola di escrow account*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2015, p. 566;
- GABRIELLI E. e RUFFOLO U. (a cura di), *Intelligenza Artificiale e diritto*, AA.VV., in *Giur. it.*, 2019, p. 1657 ss.;
- GABRIELLI E., *“Operazione economica” e teoria del contratto. Studi*, Milano, 2013, *passim*;
- GABRIELLI E., *Il contenuto e l'oggetto*, in *I contratti in generale*, 2, a cura di Id., in *Tratt. Rescigno e Gabrielli*, Torino, 2006;
- GABRIELLI E., *Il contratto e le sue classificazioni*, in AA.VV., *Studi in onore di Pietro Rescigno*, III, 2, Milano, 1998, p. 381;
- GABRIELLI E., *Il contratto e le sue classificazioni*, in *Contratti in generale*, I, *Tratt. contratti* diretto da P. Rescigno, a cura di ID, Torino, 1999, p. 29 ss.;
- GABRIELLI E., *L'operazione economica nella teoria del contratto*, in *Riv. trim.*, 3, 2009, p. 90;

- GABRIELLI E., *La nozione di contratto (appunti su contratto, negozio giuridico e autonomia privata)*, in *Giur. it.*, 2018, 12, 2780;
- GALGANO F. e SCAGLIONE F., *Il mercato e le regole della correttezza*, Padova, 2010, *passim*;
- GALGANO F., «Negozio giuridico (dottrine gen.) a) Premesse problematiche e dottrine generali», in *Enc. dir.*, XXVII, Milano, 1977;
- GALGANO F., *Art. 1375 (Esecuzione di buona fede)*, in Aa.Vv., *Art. 1372-1405. Degli effetti del contratto. Della Rappresentanza. Del contratto per persona da nominare*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, Bologna-Roma, 1993, p. 97 ss.;
- GALGANO F., *Degli effetti del contratto*, in *Comm. c.c.* Scialoja e Branca, Bologna, 1993, p. 97;
- GALGANO F., *Diritto civile e commerciale, Le obbligazioni e i contratti. I singoli contratti, gli atti unilaterali e i titoli di credito, i fatti illeciti e gli altri fatti fonte di obbligazione, la tutela del credito*, 2, II, Milano, 1990, p. 327.
- GALGANO F., *Diritto civile e commerciale, Le obbligazioni in generale e i contratti in generale*, 2, 1, Padova, 1990, pp. 407- 412.
- GALGANO F., *Il negozio giuridico*, 2^a ed., in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu, Messineo e Mengoni, continuato da P. Schlesinger, Milano, 2002, p. 476;
- GALGANO F., *L'adempimento e l'inadempimento*, in *Tratt. dir. civ. comm.*, Le obbligazioni e i contratti, II, Padova, 1990, p. 33 ss.
- GALIANO A., LEOGRANDE A., MASSARI S.F. e MASSARO A., *I processi automatici di decisione: profili critici sui modelli di analisi e impatti nella relazione con i diritti individuali*, in *Riv. it. infor. dir.*, II, 2019, p.41 ss.;
- GALLETTA D.U., *Il principio di proporzionalità nella giurisprudenza comunitaria*, in *Riv. it. dir. pubbl. comm.*, 1993, p. 837 ss.;
- GALLO P., *Contratto e buona fede: buona fede in senso oggettivo e trasformazioni del contratto*, Torino, 2014, *passim*;
- GALLO P., *Il contratto telematico*, in *Tratt. Dir. civ. – Il contratto*, Torino, 2017, 1147;
- GALLO P., *Pene private e responsabilità civile*, Milano, 1996, p. 3 ss.;
- GALLO P., *Soggetto di diritto*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1998;
- GAMBINI M., *Responsabilità civile e controlli del trattamento algoritmico*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 313 ss.;

- GAMBINO A.M., *L'accordo telematico*, Milano, 1997, p. 135;
- GAMBINO F., Blockchain, smart contract e diritto sradicato, in *Tecn. dir.*, 2, 2021, p. 28;
- GASPARRI P., *Corso di diritto amministrativo*, I, Bologna, 1953, p. 122;
- GENGHINI L. e APICELLA R., *Le obbligazioni*, in *Manuali notarili a cura di Lodovico Genghini*, Milano, 2015, p. 36 ss; 59;
- GENTILI A., *I principi del diritto contrattuale europeo: verso una nuova nozione di contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, 2001, p. 20;
- GENTILI A., *L'interpretazione giuridica: il contributo della dottrina*, in *Gius. civ.*, 2014, p. 48;
- GIACCAGLIA M., *Considerazioni su blockchain e smart contracts (oltre le criptovalute)*, in *Contr. impr.*, 2019, p. 944;
- GIAMPICCOLO G., *La buona fede in senso soggettivo nel sistema del diritto privato*, in *Riv. dir. comm.*, 1965, I, p. 355 ss.;
- GIAMPICCOLO G., *La dichiarazione recettizia*, Milano, 1959;
- GIANNUZZI SAVELLI V., *L'adempimento del debitore e del terzo*, in *Le obbligazioni. Diritto sostanziale e processuale*, a cura di P. Fava, I, Milano, 2008, p. 479 ss;
- GIANNUZZI SAVELLI V., *Le obbligazioni. Diritto sostanziale e processuale*, a cura di P. Fava, I, Milano, 2008, p. 479 ss;
- GIORGI G., *Teoria delle obbligazioni nel diritto moderno italiano. III*. Torino, 1930, rist. 7^a ed., p. 379 ss.;
- GIORGIANNI M., *Il diritto privato e i suoi attuali confini*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 1961, p. 399 ss.;
- GIORGIANNI M., *L'obbligazione*, rist. inalterata, Milano, 1951, p. 149;
- GIORGIANNI M., *Pagamento (diritto civile)*, in *Noviss. dig. it.*, XII, Torino, 1988, p. 733;
- GIORGINI E., *Algorithms and Law*, in *ItaLJ*, 2019, p. 131 ss.;
- GIOVA S., *Le vendite on line*, in *Internet e Diritto Civile*, (a cura di) C.Perlingieri e L.Ruggieri, Napoli, 2015, p. 221;
- GITTI G., MAUGERI M. e FERRARI C., *Offerte iniziali e scambi di cripto-attività*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2019, pp. 95-114;
- GITTI G., *Tecnologie digitali, persona e istituzioni*, in *Riv. dir. priv.*, 6, 2020, p. 1232;
- GORGONI M., *Deposito in funzione di garanzia*, in *Enc. giur. Treccani*, XVI, 2008, p. 4.
- GORLA G., *Del rischio e pericolo nelle obbligazioni*, Padova, 1934, p. 49 ss.;
- GORLA G., *L'interpretazione del diritto*, Milano, 1941, p. 9 ss;

- GRANELLI C., *La formazione*, in *Trattato del contratto*, diretto da Roppo, I, Milano, 2006, p. 233 ss.;
- GROSSMAN P.Z., CEARLEY R.W. e COLE D.H., *Uncertainty, insurance and the Learned Hand formula*, in *Law, Probability and Risk*, 5, 2006, pp. 1–18;
- GUADAGNO S., *Le sezioni unite sui contratti cc.dd. monofirma: la forma dei contratti asimmetrici* (Nota a Cass. civ., sez. un., 16 gennaio 2018, n. 898, Banca pop Sondrio c. Cantieri), in *Corriere giur.*, 2018, p. 932;
- GUARNERI A., *Buon costume*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, I, Torino, 1988, p. 154;
- GUARNERI A., *Clausole generali*, in *Dig. disc. priv., sez. civ.*, II, Torino, 1988, p. 403;
- GUGLIELMETTI G., *Contratto normativo*, in *Enc. giur.*, IX, Roma, 1988, p. 1;
- HAGER J., § 823 BGB, in *J. Von Staudingers Kommentar zum Bürgerlichen Gesetzbuch mit Einführungsgesetz und Nebengesetzen Buch 2. Recht der Schuldverhältnisse*, § 823 A-D. (*Unerlaubte Handlungen 1 – Rechtsgüter und Rechte, Persönlichkeitsrecht, Gewerbebetrieb*), Berlin, 2017, p. 6 ss;
- HELZEL P.B., *Effettività*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, IX, Torino, 2014, p. 257;
- ID e WOOD G., *Mastering Ethereum*, Sebastopol, O'Reilly, 2019;
- ID, *L'inadempimento e i danni*, in *Tratt. dir. priv.* Iudica e Zatti, Milano, 1991, p. 583;
- IMBRENDA M. e FACHECHI A., (a cura di), *Meccanismi alternativi di risoluzione delle controversie nel commercio elettronico*, Napoli, 2015, I, *passim*;
- INDRACCOLO E., *I negozi diretti a comporre o prevenire le liti*, Napoli, 2017, p. 244 ss;
- INFANTINO M., *La responsabilità per danni algoritmici: prospettive europeo continentali*, in *Resp. civ. prev.*, 2019, p. 1762 ss.;
- INZITARI B., *L'estinzione dell'obbligazione. L'adempimento dell'obbligazione: l'esatto adempimento*, in *La disciplina dei contratti*, Torino, 2001, p. 471;
- IORIO C., *Intelligenza artificiale e responsabilità: spunti ricostruttivi*, in *Tecn. dir.*, 2, 2021, p. 51;
- IPIECKER I., *Zur Zukunft systemischer Digitalisierung. Erste Gedanken zur Haftungs und Verantwortungszuschreibung bei informationstechnischen Systemen*, in *Computer und Recht / International*, 2016, p. 703;
- IRTI N., *L'ordine giuridico del mercato*, Napoli-Bari 2004;
- IRTI N., *Scambi senza accordo*, in *Riv. trim.*, II, 1998, p. 347;
- IRTI N., *Un dialogo tra Betti e Carnelutti intorno alla teoria dell'obbligazione*, in *Riv. trim.*, I, 2007, p. 1;
- JHERING R., *Das Schuldmoment im römischen Privatrecht*, Giessen, 1967, *passim*;

- KElsen H., *La teoria generale del diritto e dello Stato*, traduz. a cura di Cotta e Treves, Milano, 1952, pp. 134 ss;
- KIM H. e LASKOWSKI M., *A perspective on Blockchain Smart Contracts: Reducing Uncertainty and Complexity in Value Exchange*, in *Blockchain Lab@York*;
- L. PAROLA, M. MERATI, G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 6/2018, p. 681 ss;
- LA TORRE A., *Silenzio (dir. civ.)*, in *Enc. giur.*, XLII, 1990, *passim*;
- LANDINI S., *Adempimento e pagamento con surrogazione*, in *Tratt. dir. civ. CNN*, diretto da P. Perlingieri, IV, 44, Napoli, 2020, p. 1 ss;
- LANDRO A., *Smart contract: il maldestro tentativo italiano di definire i contratti intelligenti*, in *Ius in itinere* on line, 2019, p. 1;
- LATOUR B., *Das Parlament der dinge: für eine politisch Ökologie*, Frankfurt, 2001, p. 104;
- LAZZARO G., *L'interpretazione sistematica*, Torino, 1965;
- LESSING L., *Code and the other Laws of Cyberspace*, New York, 1999;
- LIANG YU X., LO D., AL-BATAINEH O. e ROYCHOUDHURY A., *Smart Contract Repair*, 2019, in <https://doi.org/10.1145/nnnnnnn.nnnnnnn>;
- LIPARI N., *Intorno alla giustizia del contratto*, in *Il diritto civile tra legge e giudizio*, Milano 2017, p. 240;
- LIPARI N., *Le categorie del diritto civile*, Milano, 2013, pp. 11-20;
- LIVI M.A., *Art. 1375 c.c.*, in *Codice Civile - Le fonti del diritto italiano*, I, artt. 1 - 1677, a cura di P. Rescigno, Milano, 2010, p. 2708;
- LONARDO L., *Ordine pubblico e illiceità del contratto*, Napoli, 1993, *passim*;
- LONGOBUCCO F., *Dal contratto che non c'è alla contrattazione illegittima: la fornitura di servizi non richiesti nel settore dell'energia*, in *Riv. dir. impr.*, 2013, p. 141 ss.;
- LONGOBUCCO F., *Smart contract e "contratto giusto": dalla soggettività giuridica delle macchine all'oggettivazione del fatto-contratto. Il ruolo dell'interprete*, in *federalismi.it*, 2021, p. 106 ss;
- MACARIO F., *Genesi, evoluzione e consolidamento di una nuova clausola generale: il divieto di abuso di dipendenza economica*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, Milano, p. 251 ss;
- MAGRI G., *La Blockchain può rendere più sicuro il mercato dell'arte?*, in *Aedon*, 2019, p. 2.
- MAIORCA S., *Normativo (contratto)*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1995, p. 169;
- MALOMO A., *Responsabilità civile e funzione punitiva*, Napoli, 2017, p. 83 ss.;

- MANENTE M., *Blockchain: la pretesa di sostituire il notaio*, in *Notariato*, 2016, 3, p. 211 ss.;
- MANENTE M., *L. 12/2019 – Smart Contract e tecnologie basate su registri distribuiti – Prime note*, in <https://www.notariato.it/sites/default/files/S-1-2019-DI.pdf>, 2019, p. 5 ss.;
- MANIGK A., *Studi di diritto italiano e tedesco sulla natura e l'inquadramento sistematico degli atti giuridici privati*, trad. it. a cura di Torrente, ADCSL, XVI, 1941, p. 133 ss.;
- MANNA L., *La disciplina del commercio elettronico*, Padova, 2005, pp. 89-156;
- MARTONE I., *Algoritmi e diritto: appunti in tema di responsabilità civile*, in *Tecn. dir.*, 2020, p. 132;
- MARUCCI B., *Art. 1456 c.c. (Clausola risolutiva espressa) in Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3 ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 1161 ss.;
- MARZOCCHI A., PACE A., GAMBINO A.M., NEBRERA M., SARTOR G., ORLANDI M., GALLIZIA A., LISERRE A., *L'automazione incontra il diritto: riflessione interdisciplinare su alcune questioni giuridiche* (tavola rotonda, Grosseto, 8 maggio 1998), relazioni di Marzocchi A., Liserre A., Pace A., Sartor G. e Gallizia A., interventi di Gambino A.M., Orlandi M. e Nebrera M., in *Riv. not.*, 1998, p. 793;
- MASSIMO G., *La blockchain e gli smart contracts nell'innovazione del diritto nel terzo millennio*, in *Dir. inf.*, 6, 2018, p. 989;
- MATTIUZZO F., VERONA N., *Blockchain e smart contract: nuove prospettive per il rapporto di lavoro*, in *Il lavoro nella giurisprudenza*, 2019, v. 27, 3, pp. 236-242;
- MAUGERI M., *Smart contracts e disciplina dei contratti. Smart contracts and Contract law*, Bologna, 2021, p. 30.
- MAUGERI M., *Smart contracts e discipline in tema di contratto*, in *Osservatorio del diritto civile e commerciale*, 2020, p. 1 ss.;
- MAZZARELLA F., *Esecuzione forzata (dir. vig.)*, in *Enc. dir.*, XV, Milano, 1966, p. 448 ss.;
- MECENATE A., *Il deposito del prezzo in criptomonete presso il notaio*, in *Riv. not.*, 2, 2021, p. 385;
- MEDICUS D., *Gefährdungshaftung im Zivilrecht*, in *Jura*, 1996, p. 561 ss.;
- MENGONI L., *Gli acquisti a non domino*, 1975, rist. inalterata, Milano, 1994, pp. 317-318;
- MENGONI L., *Responsabilità contrattuale*, in *Enc. dir.*, XXXIX, Roma, 1988, p. 1088;
- MENGONI L., *Spunti per una teoria delle clausole generali*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1986, p. 10;
- MESSINEO F., *L'integrazione e l'interpretazione del contratto. Efficacia, esecuzione ed effetti del contratto*, in *Enc. dir.*, IX, 1961, p. 955 ss.;
- MESSINEO F., *Contratto (dir. priv. – teoria generale)*, in *Enc. dir.*, IX, Roma, 1961, p. 3;

- MESSINEO F., *Contratto normativo e contratto tipo*, in *Enc. dir.*, X, Milano, 1962, p. 116 ss.;
- MESSINEO F., *Contratto*, in *Enc. dir.*, X, Milano, 1962, p. 386;
- MESSINEO F., *Il contratto in generale*, II, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu - Messineo, Milano, 1972, p. 101 ss.;
- MESSINEO F., *Manuale di diritto civile e commerciale*, I, Milano, 1957, p. 463;
- MEZZASOMA L., *ADR, arbitrato e consumatore*, in *Tratt. dir. arbitrato* Mantucci, XIV, Napoli, 2020, p. 369;
- MIGLIONICO A., *Innovazione tecnologica e digitalizzazione dei rapporti finanziari*, in *Contr. impr.*, 2019, p. 1376;
- MIRABELLI G., *L'atto non negoziale nel diritto privato italiano*, Napoli, 1955;
- MIRABELLI G., *Negoziio giuridico (teoria del)*, in *Enc. dir.*, XXVIII, Milano, 1978;
- MODUGNO F., *Fonti del diritto*, in *Dig. disc. pubbl.*, IV, Agg., Torino, 2010, p. 195;
- MONATERI P.G., *Fattispecie*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, VI, Torino, 1992, p. 224;
- MONATERI P.G., *Interpretazione del diritto*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, X, Torino, 1993, p. 48;
- MONATERI P.G., *La responsabilità civile*, Torino, 1998, p. 1007;
- MONATERI P.G., *Responsabilità civile in diritto comparato*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1998, p. 12;
- MONATERI P.G., *Ripensare il contratto: verso una visione antagonista del contratto*, in *Riv. dir. civ.*, 2003, I, p. 409;
- MONATERI P.G., *La responsabilità civile*, in *Tratt. Sacco*, Torino, 1998, p. 1010;
- MONTAGNANI M.L. e CAVALLO M., *Smart contract e automazione contrattuale*, in <https://www.cyberlaws.it/en/2019/smart-contract-e-automazione-contrattuale/>, 2019, p.1;
- MONTAGNANI M.L., CAVALLO M., *Smart contract e automazione contrattuale*, in <https://www.cyberlaws.it/en/2019/smart-contract-e-automazione-contrattuale/>, 2019, p.1;
- MONTEL A., *Buona fede*, in *Noviss. Dig. it.*, II, Torino, 1958, p. 600;
- MONTI S., *Il contratto dall'uomo alla macchina e... viceversa?*, in *Contratti*, 2021, p. 452;
- MORACE PINELLI A., *Il contratto giusto*, in *Riv. dir. civ.*, 2020, p. 664 ss.;
- MORIELLO R., *Blockchain, intelligenza artificiale e internet delle cose*, in *AIB studi - Riv. bibliot. sc. in.*, 59, 2019, pp. 54-55;
- MORO VISCONTI R., *La valutazione delle blockchain: Internet of Value, network digitali e smart transaction*, in *Dir. ind.*, 2019, p. 301 ss.;
- MORTATI C., *Istituzioni di diritto amministrativo*, Padova, 1962, p. 166;

MURINO F., *Dalla firma elettronica agli smart contracts*, in *Diritto e tecnologie informatiche*, a cura di Th. Casadei e S. Pietropaoli, Milano, 2021, p. 71;

MUSTARI M., *La prospettiva dinamica nello studio della formazione del contratto. Le «teorie procedimentali» e il contributo di Salvatore Romano al dibattito sul rapporto tra contratto preliminare e contratto definitivo*, *ivi*, p. 419 ss.;

NAKAMOTO S., *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*, in <https://git.dhimmel.com/bitcoin-whitepaper/>;

NATOLI U., *Il possesso*, Milano, 1992, p. 130;

NATOLI U., *L'attuazione del rapporto obbligatorio e la valutazione del comportamento delle parti secondo correttezza*, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu – Messineo, Milano, 1974, I, p. 1;

NATOLI U., *I contratti reali*, Milano, 1975;

NAVARRA L., *L'esecuzione del contratto*, in *Enc. dir., I Tematici*, I, Contratto, diretto da G. D'Amico, Milano, 2021, p. 536;

NAVARRETTA E., *Il contratto «democratico» e la giustizia contrattuale*, *ivi*, 5, 2016, p. 1263 ss.;

NAVARRETTA E., *Abuso del diritto e contratti asimmetrici d'impresa*, in *Annuario del contratto*, 2011, p. 81;

NAVARRETTA E., *Buona fede oggettiva, contratti di impresa e diritto europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 2005, p. 507 ss.;

NAZZARO A.C., *Riflessioni sulla conclusione del contratto telematico*, in *Inf. dir.*, XIX, 2010, n. 1-2, pp. 7-32;

NICOLÒ R., *Adempimento*, in *Enc. dir.*, I, 1958, p. 549 ss.;

NICOLÒ R., *L'adempimento altrui*, Napoli, 1936, *passim*;

NICOTERA M., *L'Italia prova a normare gli smart contract, ecco come: pro e contro*, in <https://www.agendadigitale.eu/documenti/>;

NUZZO G., *L'integrazione «digitale» del contratto - Die «digitale» Ergänzung des Vertrages in Contenido e limiti dell'autonomia privata in Germania e in Italia - Inhalt und Grenzen der Privatautonomie in Deutschland und Italien*, *Intervento al Convegno Villa Vigoni*, Lovenio di Menaggio, Italia, 2019, p. 1 ss.;

NUZZO M., *Negoziio illecito*, in *Enc. giur.* Treccani, XX, Roma, 1990, p. 1 ss.;

OPPO G., *Disumanizzazione del contratto?*, in *Riv. dir. civ.*, 2018, p. 1;

ORLANDI M., *Contro l'abuso del diritto*, in *Obbl. contr.*, 2010, p. 272;

OSTI G., *Contratto*, in *Noviss. dig. it.*, IV, Torino, 1959, p. 353 ss.;

- PACCHIONI G., *Dei contratti in generale*, III, *Dei contratti in generale*, Padova, 1936, p. 70;
- PACE F., *Contratto di interconnessione*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 2007, p. 353.
- PACIULLO G., *Prefazione al volume Intelligenza artificiale e responsabilità*, U. RUFFOLO (a cura di), Milano, 2017, p. IX;
- PAGALLO U., *The Law of Robots. Crimes, Contracts and Torts*, Heidelberg, 2013, *passim*;
- PAGLIANTINI S., *Abuso del diritto e buona fede nei contratti*, Torino 2010, *passim*;
- PAGLIANTINI S., *L'interpretazione dei contratti asimmetrici nel canone della corte di giustizia (aspettando le clausole floor)*, in *personaemercato.it*, 2, 2016;
- PALERMO G., *Funzione illecita e autonomia privata*, Milano, 1970, p. 85 ss.;
- PALMERINI E., *Robotica e diritto: suggestioni, intersezioni, sviluppi a margine di una ricerca europea*, in *Resp. civ. prev.*, 6, 2016, p. 172 ss.;
- PALMIERI A. e PARDOLESI R., *Della serie «a volte ritornano»: l'abuso del diritto alla riscossa*, in *Foro it.*, 2010, I, c. 95;
- PANUCCIO V., *Le dichiarazioni non negoziali di volontà*, Milano, 1966, *passim*;
- PANZA G., *Ordine pubblico, I, Teoria generale*, in *Enc. giur.*, Treccani, XXII, Roma, 1990, p. 1;
- PAPA M., *La tipicità iconografica della fattispecie e l'interpretazione del giudice La tradizione illuministica e le sfide del presente*, in G. CONTE e S. LANDINI (a cura di), *Principi, regole, interpretazione. Contratti e obbligazioni, famiglie e successioni, Scritti in onore di Giovanni Furguele*, I, Mantova, p. 329;
- PARDOLESI R., DAVOLA A., *«Smart contract»: lusinghe ed equivoci dell'innovazione purchessia*, in *Foro it.*, 2019, c. V, p. 195;
- PARDOLESI R., *Nuovi abusi contrattuali: percorsi di una clausola generale*, in *Danno resp.*, 12, 2012, p. 1;
- PARESCHE E., *Interpretazione (fil. dir. e teoria gen.)*, XXII, Milano, 1972, p. 227;
- PAROLA L., MERATI M. e GAVOTTI G., *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 6, 2018, p. 681 ss.;
- PASQUINO T., *La buona fede in senso soggettivo nell'ermeneutica giurisprudenziale - Notazioni intorno alla portata generale dell'art. 1147 c.c.*, in *Nuova giur. civ.*, II, 2013, p. 523;
- PATTI F.P., *Due questioni in tema di clausola risolutiva espressa*, in *Contratti*, 2017, p. 698;
- PATTI S., *Buona fede (in senso soggettivo) (diritto civile)*, in *Enc. giur.*, II, Milano, 2007, p. 619;
- PATTI S., *L'interpretazione delle clausole generali*, in *Riv. dir. civ.*, 2013, I, p. 290 ss.;

PATTI S., *Principi, clausole generali e norme specifiche nell'applicazione giurisprudenziale*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, a cura di G. D'Amico, Milano, 2017, p. 164;

PATTI S., *Ragionevolezza e clausole generali*, Milano, 2013, p. 33 ss.;

PEDRAZZINI G., *Contratto informatico, telematico e cibernetico*, in *Informatica giuridica*, a cura di A. Clerici, Milano, 2019, p. 215;

PENNASILICO M., *Art. 1321c.c. (Nozione)* in *Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3^a ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 353 ss.;

PENNASILICO M., *Contratto e interpretazione: lineamenti di ermeneutica contrattuale*, Torino, 2015;

PENNASILICO M., *La conclusione dei contratti on-line tra continuità e innovazione*, in *Dir. informatica*, 6, 2004, p. 805;

PENNASILICO M., *Metodo e valori nell'interpretazione dei contratti. Per un'ermeneutica contrattuale rinnovata*, Napoli, 2011, spec. p. 381 ss;

PERFETTI U., *L'ingiustizia del contratto*, Milano 2005, *passim*;

PERLINGIERI C., *Coronavirus e tracciamento tecnologico: alcune riflessioni sull'applicazione e sui relativi sistemi di interoperabilità dei dispositivi*, in *Actualidad Jurídica Iberoamericana*, n° 12-bis, maggio 2020, p. 838;

PERLINGIERI C., *Creazione e circolazione del bene prodotto dal trattamento algoritmico dei dati*, in *Relazione al convegno: Innovazione tecnologica e strumenti privatistici*, Univ. Trieste, 2021, p. 178 ss.

PERLINGIERI C., *Diritto privato delle nuove tecnologie: contenuti e competenze*, in *Tecn. dir.*, 2, 2021, p. 70

PERLINGIERI C., *L'incidenza dell'utilizzazione della tecnologia robotica nei rapporti civilistici*, in *Rass. dir. civ.*, 2015, p. 1235 ss.;

PERLINGIERI F. e FACHECHI A. (a cura di), *Ragionevolezza e proporzionalità nel diritto contemporaneo*, Napoli, 2017, p. 387;

PERLINGIERI G. e LAZZARELLI F., *Il contratto telematico*, in D. Valentino (a cura di), *Manuale di diritto dell'informatica*, Napoli, 2016, p. 272;

PERLINGIERI G. e ZARRA G., *Ordine pubblico e internazionale tra caso concreto e sistema ordinamentale*, Napoli, 2019, p. 166 ss.;

PERLINGIERI G., *Negozi illecito e negozio illegale*, Napoli, 2003, p. 12;

PERLINGIERI G., *Ventacinque anni della Rassegna di diritto civile e la polemica sui concetti giuridici. Crisi e ridefinizione delle categorie*, in P. PERLINGIERI (a cura di), *Temi e problemi della civilistica contemporanea. Venticinque anni della Rassegna di diritto civile*, Napoli, 2005, pp. 543 ss.;

PERLINGIERI P., *L'ordinamento vigente e i suoi valori. Problemi del diritto civile*, Napoli, 2006, p. 3 ss.;

PERLINGIERI P. e CASUCCI F. (a cura di), *Fonti e tecniche legislative per un diritto contrattuale europeo*, Napoli, 2004, *passim*;

PERLINGIERI P. e FEMIA P., *Nozioni introduttive e principi fondamentali del diritto civile*, 2^a ed., Napoli, 2004, p. 101;

PERLINGIERI P. e FEMIA P., *Fatto, atto e negozio*, in P. PERLINGIERI e AA.VV., *Istituzioni di diritto civile*, 6a ed. riveduta ed aggiornata, Napoli, 2018, p. 37;

PERLINGIERI P. e FEMIA P., *Principi e clausole generali*, in *Istituzioni di diritto civile*, 6^a ed. riveduta e aggiornata, Napoli, 2019, p. 11;

PERLINGIERI P., *Applicazione e controllo nell'interpretazione giuridica*, in *Riv. dir. civ.*, 2010, p. 332 ss.

PERLINGIERI P., *Complessità e unitarietà dell'ordinamento giuridico vigente*, in *Rass. dir. civ.*, 2005, p. 188 ss.;

PERLINGIERI P., *Controllo e conformazione degli atti di autonomia negoziale*, in *Rass. dir. civ.*, 2017, p. 208;

PERLINGIERI P., *Equilibrio normativo e principio di proporzionalità nei contratti*, in *Rass. dir. civ.*, 2, 2002, p. 337;

PERLINGIERI P., *Equilibrio normativo e principio di proporzionalità nei contratti*, in *Rass. dir. civ.*, 2001, p. 334 ss.;

PERLINGIERI P., GIOVA S. e PRISCO I., *Il trattamento algoritmico dei dati tra etica, diritto ed economia*, AA.VV., Atti del 14° Convegno Nazionale, 9-10-11 Maggio 2019, Napoli, 2020, *passim*;

PERLINGIERI P., *Giustizia secondo Costituzione ed ermeneutica. L'interpretazione c.d. adeguatrice*, in P. FEMIA (a cura di), *Interpretazione a fini applicativi e legittimità costituzionale*, Napoli, 2006, p. 1 ss.;

PERLINGIERI P., *Il "giusto rimedio" nel diritto civile*, in *Giusto proc. civ.*, 1, 2011, p. 1 ss;

PERLINGIERI P., *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-comunitario delle fonti*, 3^a ed., Napoli, 2006, p. 55;

- PERLINGIERI P., *Il diritto civile nella legalità costituzionale secondo il sistema italo-europeo delle fonti*, 4^a ed. riscritta e ampliata, II, Napoli, 2020, p. 86
- PERLINGIERI P., *Il diritto dei contratti tra persona e mercato. Problemi del diritto civile*, Napoli, 2003, *passim*;
- PERLINGIERI P., *Il principio di legalità nel diritto civile*, in *Rass. dir. civ.*, 2010, p. 176;
- PERLINGIERI P., *L'interpretazione della legge come sistematica ed assiologica. Il broccardo in claris non fit interpretatio, il ruolo dell'art. 12 disp. prel. c.c. e la nuova scuola dell'esegesi*, in *Rass. dir. civ.*, 1985, p. 990 ss.,
- PERLINGIERI P., *La concezione procedimentale del diritto di Salvatore Romano*, in *Rass. dir. civ.*, 2006, p. 425 ss, ora in AA.VV., *Salvatore Romano. Giurista degli ordinamenti e delle azioni. Atti del Convegno, Firenze, 15 ottobre 2004*, Milano, 2007, p. 59 ss.;
- PERLINGIERI P., *Le funzioni della responsabilità civile*, in *Rass. dir. civ.*, 2011, p. 155 ss.;
- PERLINGIERI P., *Norme costituzionali e rapporti di diritto civile*, in *Rass. dir. civ.*, 1980, p. 102;
- PERLINGIERI P., *Nuovi profili del contratto*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2001, p. 223 ss.;
- PERLINGIERI P., *Produzione scientifica e realtà pratica: una frattura da evitare*, in *Riv. dir. comm.*, 1969, I, p. 455 ss.;
- PERLINGIERI P., *Relazione conclusiva*, in ID., S. GIOVA, I. PRISCO (a cura di), *Il trattamento algoritmico dei dati tra etica, diritto ed economia*, Atti del 14° Convegno Nazionale SISDiC, Napoli, 2020, p. 379 ss;
- PERLINGIERI P., *Struttura algoritmica e interpretazione*, in *Tecn. dir.*, 2020, p. 485;
- PERLINGIERI P., *La personalità umana nell'ordinamento giuridico*, Napoli, 1972;
- PERLINGIERI P. e FEDERICO A., *Causa*, in *Istituzioni di diritto civile*, 7^a ed. riv. agg., Napoli, 2021, p. 250;
- PERNICE A., *Labeo*, II, 1, Halle, 1985, p. 19 ss.;
- PERNICE C., *Distributed ledger technology, blockchain e smart contracts: prime regolazioni*, in *Tecn. dir.*, 2020, p. 490;
- PERNICE C., *Distributed ledger technology, blockchain e smart contracts: prime regolazioni*, in *Tecn. dir.*, 2020, p. 490 ss.;
- PERNICE C., *Smart contract e automazione contrattuale: potenzialità e rischi della contrattazione algoritmica nell'era digitale*, in *Dir. merc. ass. finz.*, 2019, p. 117;
- PERUGINI M.L., DAL CHECCO P., *Introduzione agli smart contract*, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2729545;

- PERUGINI M.L., *Distributed Ledger Technologies e sistemi di Blockchain. Digital Currency, smart contract e altre applicazioni*, Napoli, 2018;
- PESCE S., *Gli itinerari della buona fede secondo Stefano Rodotà*, in *Pol. dir.*, 1, 2019, p. 125 ss.;
- PIATTI L., *Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts*, in *Cib. dir.*, 3, vol. 17, 2016, pp. 325-344;
- PILKINGTON M., *Blockchain Technology: Principles and Applications*, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2662660;
- PIRAINO F., *Adempimento e responsabilità contrattuale*, Napoli, 2011, *passim*;
- PIRAINO F., *Buona fede, ragionevolezza e «efficacia immediata» dei principi*, in *Quad. Rass. dir. civ.*, 2017, p. 19;
- PIRAINO F., *Il controllo giudiziale di buona fede sulla clausola risolutiva espressa*, nota a Cass., 23 novembre 2015, n. 23868, in *Contratti*, 2016, p. 669;
- PIRAINO F., *Il diritto europeo e la «giustizia contrattuale»*, in *Eur. dir. priv.*, 2015, p. 233 ss.;
- PIRAINO F., *La buona fede in senso oggettivo*, Torino, 2015, p. 2;
- PIRANO F., *Adempimento e responsabilità contrattuale*, Napoli, 2011, *passim*;
- PISELLI R., *Quando la decentralizzazione delle DLT incontra il mercato dei capitali Appunti sulle organizzazioni decentralizzate*, in *An. giur. econ.*, 2019, p. 373;
- POLIDORI S., *Sub. artt 1421 s.*, in *Comm. c.c.* Perlingieri, 3^a ed. (a cura di G. Perlingieri), IV libro, I, Delle obbligazioni, (artt. 1173-1536), Napoli, p. 1042.
- POLIDORI S., *Nullità di protezione e sistematica delle invalidità negoziali*, Napoli, 2016, p. 190 ss.;
- POLIDORI S., *Illiceità della funzione negoziale e reato*, in *Rass. dir. civ.*, 2012, p. 510 ss.;
- POLIDORI S., *Principio di proporzionalità e disciplina dell'appalto*, in *Rass. dir. civ.*, 2004, p. 686 ss.;
- POLIDORI S., *Ragionevolezza, proporzionalità e «giusto rimedio»: le tendenze evolutive e un'occasione perduta (dalla Cassazione)*, in G. PERLINGIERI e A. FACHECHI (a cura di), *Ragionevolezza e proporzionalità nel diritto contemporaneo*, II, Napoli, 2017, pp. 907-927;
- PONZANELLI G., *Pena privata*, in *Enc. giur.* Treccani, XXII, Milano, 1990, p. 5;
- PROCIDA MIRABELLI DI LAURO A., *Intelligenze Artificiali e responsabilità civile*, in *Diritto delle obbligazioni*, Napoli, 2020, p. 587 ss.;
- PROSPERETTI M., *Pagamento (dir. civ.)*, in *Enc. giur.* XXII, Roma, 1995, pp. 1-6;
- PUGLIATTI S. e FALZEA, A. *I fatti giuridici*, Messina, 1945, *passim*;

- PUGLIATTI S., *Diritto pubblico e diritto privato*, in *Enc. dir.*, XII, Milano, 1964, p. 696 ss.
- PUGLIATTI S., *Esecuzione forzata e diritto sostanziale*, Milano, 1935, *passim*;
- PUGLIATTI S., *Precisazioni in tema di causa del negozio giuridico*, in *Diritto civile. Saggi*, Milano, 1951, p. 75 ss.,
- RACHUM TWAIG O., *Whose robot is it anyway? Liability for artificial intelligence based robots*, in *University of Illinois law review*, 2020, p. 1141;
- RAMPONE F., *Smart contract: né smart, né contract*, in *Riv. dir. priv.*, 2020, p. 243;
- RAVAZZONI A., *La formazione del contratto*, I, *Le fasi del procedimento*, Milano, 1966;
- RECINTO G. e PORCELLI M., *La responsabilità per danno da prodotti difettosi*, in G. RECINTO, L. MEZZASOMA e S. CHERTI (a cura di), *Diritti e tutele dei consumatori*, Napoli, 2014, pp. 447-466;
- RECINTO G., *I patti di inesigibilità del credito*, Napoli, 2004, p. 236 ss;
- REMOTTI G., *Blockchain smart contract. Un primo inquadramento*, *ivi*, 2020, p. 2020, p. 190 ss;
- RESCIGNO P., *Atto giuridico. I) Diritto Privato*, in *Enc. giur.* Treccani, IV, Roma, 1988, p. 3;
- RESCIGNO P., *Appunti sulle "clausole generali"*, in *Riv. dir. civ.*, 1998, p. 1 e ss.;
- RESCIGNO P., *Contratto, I) in generale*, in *Enc. Giur.*, Roma, 1988, p.1;
- RESCIGNO P., *Incapacità naturale e adempimento*, Napoli, 1950, *passim*;
- RESCIGNO P., *Notazioni generali sul principio di buona fede*, in *Quaderni della Scuola Superiore di studi universitari e di perfezionamento, scienze, giuridiche, economiche, politiche*, III, Milano 1985, pp. 34-35;
- RESTA G., ZENO ZENCOVICH V., *Volontà e consenso nella fruizione dei servizi di rete*, in *Riv. trim. dir. proc. civ.*, 2, 2018, p. 411;
- RINALDI G., *Smart contract: meccanizzazione del contratto nel paradigma della blockchain*, in <https://www.academia.edu/39741128>, 2019;
- RIZZO F., *Art. 1372 c.c. (Efficacia del contratto)* in *Codice civile annotato con la dottrina e la giurisprudenza*, 3^a ed., a cura di G. Perlingieri, IV, 2, Napoli, 2010, p. 760 ss;
- RODOTÀ S., *Il tempo delle clausole generali*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 1987, p. 709 e ss.;
- RODOTÀ S., *Le fonti di integrazione del contratto*, rist. integrata, (1969), Milano, 2004, p. 135;
- ROLLI R., *Causa in astratto e causa in concreto*, Padova, 2008, p. 75 ss.;
- ROMANO B., *Algoritmi al potere. Calcolo Giudizio Pensiero*, Torino, 2018, p. 37;
- ROMANO G., *Interessi del debitore e adempimento*, Napoli, 1966, p. 135;
- ROMANO SALV., *Buona fede (dir. priv.)*, in *Enc. dir.*, V, Milano, 1959, p. 677;

- ROMANO SALV., *Introduzione allo studio del procedimento giuridico nel diritto privato*, Milano, 1961, p. 7ss;
- ROMANO SALV., *L'atto esecutivo nel diritto privato (appunti)*, Milano, 1958, p. 12.
- ROPPO E., *Contratto*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1989, p. 1;
- ROPPO V., *Il contratto del duemila*, 3^a ed., Torino, 2011;
- ROPPO V., *Il contratto*, 2^a ed., in *Tratt. dir. civ.* Iudica e Zatti, Milano, 2011, p. 701 ss.;
- ROPPO V., *Parte generale del contratto, contratti del consumatore e contratti asimmetrici (con postilla sul «terzo contratto»)*, in *Riv. dir. priv.*, 2007, p. 669;
- ROSSETTI M., *Art. 2050 – Responsabilità per l'esercizio di attività pericolose*, in AA.VV., *Dei fatti illeciti. Artt. 2044-2059*, II, a cura di U. Carnevali, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 198
- ROSSI F., *A proposito del silenzio «equivoco» dell'oblato*, in *Scritti in onore di Vito Rizzio. Persona, mercato, contratto e rapporti di consumo*, II, a cura di E. Caterini; L. Di Nella; A. Flamini; L. Mezzasoma e S. Polidori, Napoli, 2017, pp. 1969-1980.
- ROSSI F., *Silenzi e contratto. Silenzio dell'oblato e costituzione del rapporto contrattuale*, Torino, 2001, p. 59;
- ROTO D. S., *Le fonti di integrazione del contratto*, 2004, p.135 ss;
- ROVELLI L., *Art. 1176 – Diligenza nell'adempimento*, in Aa.Vv., *Delle obbligazioni. Artt. 1173-1217*, I, a cura di V. Cuffaro, in *Comm. c.c.* Gabrielli, Torino, 2011, p. 189 ss.;
- ROVELLI L., *Correttezza*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, IV, Torino, 1989, p. 423;
- ROVELLI L., *Principi, clausole generali, concetti indeterminati nell'applicazione giurisprudenziale*, in *I principi e le clausole generali nell'evoluzione dell'ordinamento giuridico*, Milano, p. 2 ss;
- RUBINO D., *La compravendita*, in *Tratt. dir. civ. comm.* Cicu e Messineo, XXIII, Milano, 1971;
- RUFFOLO U. e AL MUREDEN E., *Autonomous vehicles e responsabilità nel nostro sistema ed in quello statunitense*, *Giur. it.*, 2019, p. 1704;
- RUFFOLO U., *Intelligenza artificiale e diritto - intelligenza artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1657.
- RUFFOLO U., *Intelligenza artificiale e responsabilità*, Milano, 2018, *passim*;
- RUFFOLO U., *Intelligenza artificiale e responsabilità: responsabilità da algoritmo?, A.I. e automobili self-driving, automazione produttiva, robotizzazione medico-farmaceutica, A.I. e attività contrattuali, le tendenze e discipline unionali*, in *Convegno del 29 novembre 2017*, Milano, 2017;

- RUFFOLO U., *Intelligenza Artificiale, machine learning e responsabilità da algoritmo*, in *Giur. it.*, 2019, p. 1689 ss.;
- RUFFOLO U., *Responsabilità da produzione e gestione di a.i. self-learning*, in P. PERLINGIERI, S. GIOVA e I. PRISCO (a cura di), *Rapporti civilistici e intelligenze artificiali: attività e responsabilità*, Atti del 15° Convegno Nazionale, 14-15-16 maggio 2020, Napoli, 2020, p. 238 ss.;
- SACCO R., *Automatico (conclusione del contratto mediante apparecchio)*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, 2010, p. 71;
- SACCO R., *Autonomia nel diritto privato*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 1987, p. 517.
- SACCO R., *Causa*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Torino, 2014;
- SACCO R., *Determinatezza dell'oggetto del contratto*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, Torino, 2010;
- SACCO R., *Fattispecie*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, IV, Torino, 2010, p. 517;
- SACCO R., *Il contratto*, in *Tratt. dir. civ.*, SACCO - DE NOVA, Tomo I, 2004, Torino, p. 310;
- SACCO R., *La clausola risolutiva espressa*, in R. Sacco e G. De Nova, *Il contratto*, II, 3^a ed., in *Tratt. dir. civ.* Sacco, Torino, 2004, p. 658;
- SACCO R., *La conclusione del contratto mediante l'inizio dell'esecuzione*, in *Tratt. contr. Rescigno*, I, Torino, 1999, p. 85;
- SACCO R., *Negoziio giuridico*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, I, Agg., Torino, 2014;
- SACCO R., *Silenziio*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ.*, Agg., Torino, 2012, p. 965;
- SACCO R., *I costituenti del contratto*, in ID e G. DE NOVA, *Il contratto*, I, in *Tratt. Sacco*, Torino, 1993;
- SACCO R., *Il fatto, l'atto, il negozio*, Torino, 2005;
- SALATRINO U., *Intelligenza artificiale e responsabilità: la strategia della commissione europea*, in *Riv. dir. civ.*, 2020, p. 1276 ss.;
- SALITO G., *Smart contract*, in *Dig. disc. priv., Sez. civ., Agg.*, 2019, p. 393 ss.
- SALVESTRONI U., *La teoria di Salvatore Romano sul «Procedimento giuridico» negli «Ordinamenti giuridici privati» e sul principio e giudizio di «Equità»*, in AA.VV., *Salvatore Romano*, a cura di G. Furguele, in *«I Maestri italiani del diritto civile»*, Napoli, 2015, p. 481 ss.
- SANTI ROMANO S., *Atti negozi e autonomia*, in *Frammenti di un dizionario giuridico*, Milano, 1947, p. 3 ss.;
- SANTORO PASSARELLI S., *Atto giuridico*, in *Enc. dir.*, IV, Milano, 1959, p. 203;

SANTORO-PASSARELLI F., *Dottrine generali del diritto civile*, rist. della 9^a ed., (1966), Napoli, 1989, p. 172 ss.;

SANTOSUOSSO A., BOSCARATO C. e CAROLEO F., *Robot e diritto, una prima ricognizione*, in *Nuova giur. civ. comm.*, II, 2012, p. 494 ss.;

SARTOR G., *Gli agenti software: nuovi soggetti del ciberdiritto?*, in *Contr. impr.*, 2002, p. 465 ss.;

SARZANA IPPOLITO S. e NICOTRA M., *Diritto della Blockchain, Intelligenza Artificiale e IoT*, Milano, 2018;

SCALISI V., *Categorie e istituti del diritto civile nella transizione al postmoderno*, Milano, 2005, p. 19 ss.;

SCALISI V., *Il contratto in trasformazione. Invalidità e inefficacia nella transazione del diritto europeo*, Milano, 2011;

SCALISI V., *Interpretazione e teoria delle fonti nel diritto privato europeo*, in *Riv. dir. civ.*, 2009, p. 436.

SCALISI V., *La teoria del negozio giuridico a cento anni dal BGB*, in *Riv. dir. civ.*, I, 1998, p. 535 ss.;

SCALISI V., *Manifestazione in senso stretto*, in *Enc. dir.*, XXV, Milano, 1975, p. 490;

SCHLESINGER P., BIGLIAZZI GERI L., CALDERAI V., *L'interpretazione del contratto*, Milano, 2013.

SCHLESINGER P., *Dichiarazione (teoria generale)*, in *Enc. dir.*, XII, Milano, 1964, p. 384;

SCIALOJA V., *L'offerta a persona indeterminata ed il contratto concluso mediante automatico*, Città di Castello, Lapi, 1902, p. 151 ss.

SCIALOJA V., *Negozio giuridico*, in *Noviss. dig. it.*, VIII, Torino, 1039;

SCOGNAMIGLIO C., *Illecito (diritto civile)*, in *Noviss. dig. it.*, VIII, Torino, 1962, p. 171.

SCOGNAMIGLIO C., *La conclusione e l'esecuzione del contratto telematico*, in *Commercio elettronico e categorie civilistiche*, a cura di S. Sica, P. Stanzone, Milano, 2002, p.73;

SCOGNAMIGLIO R., *Atto giuridico*, in *Enc. for.*, I, Milano, 1958, p. 589;

SCOGNAMIGLIO R., *Contributo alla teoria del negozio giuridico*, Napoli, 1956, *passim*;

SCOGNAMIGLIO R., *Negozio giuridico 1) Profili generali*, in *Enc. giur.*, XX, Roma, 1990.

SCOGNAMIGLIO R., *Contributo alla teoria del negozio giuridico*, Napoli, 1950 – 1956, *passim*;

SCOGNAMIGLIO R., *Dei contratti in generale*, in *Comm. c.c. Scialoja-Branca, sub artt. 1321-1352*, Bologna-Roma, 1970, p. 191.

SCUTIERO F., *'Smart contract' e sistema di diritto, un connubio tutto da definire*, in *Foro nap.*, 1, 2019, pp. 113-134;

SENATORE A., *Obbligazioni negative e comunione*, Napoli, 2020, *passim*;

SICO L., *Sussidiarietà (principio di) (dir. comunit.)*, in *Enc. dir.*, V, Agg., Milano, 2001, p. 1062;

SILLABER C. e WATTL B., *Life Cycle of Smart Contracts in Blockchain Ecosystems*, in *DuD • Datenschutz und Datensicherheit*, 8, 2017, p. 497 ss.;

SKLAROFF J.M., *Smart Contracts and the Cost of Inflexibility*, 166 U. Pa. L. Rev. (2017), p. 263 ss.

SORO A., *Big Data e Libertà nella dimensione digitale*, 23 agosto 2018, in *garnews.it/rubriche-interne-18/speciale-18*;

STANZI A., *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contracts nel diritto comparato*, Torino, 2019, p. 124 ss.;

SWAN M., *Blockchain. Blueprint for a New Economy*, Sebastopol, O'Reilly, 2015;

SZABO N., *Formalizing and securing relationship on public networks*, in *First Monday*, vol. 2, 9, 1997, in www.journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view;

SZABO N., *Smart Contracts*, 1994, in <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>;

SZABO N., *The Idea of Smart Contracts*, 1997, in <http://szabo.best.vwh.net/idea.html>;

SZABO N., *The idea of smart contracts*, 1997, in <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/idea.html>;

TADDEI ELM G. e ROMANO F., *Il robot tra ius condendum e ius conditum*, in *Infor. dir.*, XXV, 2016, 1, pp. 115-137 685-711;

TAMPIERI M., *L'Intelligenza artificiale: una nuova sfida anche per le automobili*, in *Contr. imp.*, 2020, p. 734;

TAPSCOTT D. e TAPSCOTT A., *Blockchain Revolution*, New York, 2016;

TEMTE M.T., *Wyoming Law Division: comment: Blockchain Challenges Traditional Contract Law: Just How Smart Are Smart Contracts?*, 2019, in 19 Wyo. L. Rev. 87;

TESAURO F., *Atti e negozi giuridici*, Padova, 1933, *passim*;

TEUBNER G., *Ibridi ed attanti. Attori collettivi ed enti non umani nella società e nel diritto*, trad. di Zampino, Milano-Udine, 2015, p. 21 ss;

- TEUBNER G., *Soggetti giuridici digitali? Sullo status privatistico degli agenti software autonomi*, P. FEMIA (a cura di), Napoli, 2019, p. 10;
- TJONG TJIN TAI E., *Force Majeure and Excuses in Smart Contracts*, in *European Review of Private Law*, 2018, p. 787;
- TOSI E., *Contratti informatici, telematici e virtuali. Nuove forme e procedimenti formativi*, Milano, 2010, p. 245;
- TRABUCCHI A., *Buon costume*, in *Enc. dir.*, V, Milano, 1959, p. 701;
- TRABUCCHI A., *Il nuovo diritto onorario*, in *Riv. dir. civ.*, 1959, I, p. 45 ss;
- TRABUCCHI A., *Istituzioni di diritto civile*, 49^a ed., Padova, 2019, p. 183 ss.;
- TRIMARCHI P., *Atto giuridico e negozio giuridico*, Milano, 1940, *passim*;
- TRIMARCHI P., *La responsabilità civile: atti illeciti, rischio, danno*, 2^a ed., Milano, 2019, p. 408;
- TURING A.M., *Computing machinery and intelligence*, in *Mind*, 49, 1950, n. 236, p. 433-460;
- UDA G.M., *La buona fede nell'esecuzione del contratto*, Torino, 2004;
- VALENTINO D., *La caducazione delle clausole vessatorie nei contratti dei consumatori tra giurisprudenza nazionale e giurisprudenza comunitaria*, in *Pers. merc.*, 4, pp. 152-169;
- VALENTINO D., *Manuale di diritto dell'informatica*, a cura di, Napoli, 2004;
- VALENTINO D., *Obblighi di informazione, contenuto e forma negoziale*, Napoli, 1999, p. 19 ss.;
- VETTORI G., *Effettività della tutela*, in *Enc. dir., Annali*, X, Milano, 2017, p. 385 ss;
- VILLANACCI G., *La buona fede oggettiva*, Napoli, 2013, p. 15;
- VIOLANTE A., *Responsabilità oggettiva e causalità flessibile*, in *Quad. Rass. dir. civ.*, 2001, *passim*;
- VISITINI G., *Cos'è la responsabilità civile*, Napoli, 2019, p. 219;
- VISITINI G., *Trattato breve della responsabilità civile*, Padova, 1999, p. 734;
- VON SAVIGNY K.F., *Sistema del diritto romano attuale*, III, trad. it. a cura di Scialoja, Torino, 1891, p. 123;
- WAGNER G., *Grundstrukturen des Europäischen Deliktsrechts*, in *Grundstrukturen des Europäischen Deliktsrechts*, a cura di R. Zimmermann, Baden Baden, 2004, p. 187;
- WAGNER G., *Produkthaftung für autonome Systeme*, in *Arch. civ. Prax.*, 2017, p. 708 ss.;
- WERBACH K. e CORNELL N., *Contracts ex machina*. *Duke Law Journal*, 67, 2019, p. 313, in <https://advance.lexis.com/api/document?collection=analytical-materials&id=urn:contentItem:5R5K-VF90-02BM-Y3PP-00000-00&context=1516831>;
- WINDSCHEID B., *Diritto delle Pandette*, trad. it. a cura di Fadda e Bensa, I, Torino, 1902, p. 264 ss.;

- WRIGHT A. e DE FILIPPI P., *Decentralized Blockchain Technology and the Rise of Lex Cryptographia*, in https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2580664, 2017;
- ZACCARIA G., *Interpretazione letterale, pluralità dei contesti giuridici e teorie del significato*, *ivi*, p. 497;
- ZAMBRANO V., *Algoritmi predittivi e amministrazione della giustizia: tra esigenze di certezza e responsabilità*, in *Annuario dir. comp.*, 2020, p. 636;
- ZANGHÌ C., *Comunità europea*, in *Enc. dir.*, Agg. IV, 2000, p. 294;
- ZANNINI P., *Tutela*, in *Enc. dir.*, XLV, Milano, 1992, p. 305 ss.;
- ZECH H., *Künstliche Intelligenz und Haftungsfragen*, in *Zeitschr. für die gesamte Privatrechtswissenschaft*, 2019, p. 206;
- ZELLINI P., *La dittatura del calcolo*, Milano, 2018, p. 51 ss;
- ZELLINI P., *La matematica degli dei e gli algoritmi degli uomini*, Milano, 2016, *passim*;
- ZENO-ZENCOVICH V., *Il contenuto del contratto*, in *I contratti in generale*, G. ALPA e M. BESSONE (a cura di), in *Giur. sist. civ. comm.* Bigiavi, Torino, 1991, p. 728;
- ZENO-ZENCOVICH V., *La “datasfera”. Regole giuridiche per il mondo digitale parallelo*, in Lucia Scaffardi (ed.), *I “profili” del diritto. Regole, rischi e opportunità nell’era digitale, Dossier VII - Diritto Pubblico Comparato ed Europeo*, Torino, 2018, pp. 99-109.

EMILIA SENATORE

