



Comparative Law Review

*Sustainability and Innovation:
Perspectives of Comparative law*

*Sostenibilità e innovazione:
prospettive di diritto comparato*

ISSN:2038 - 8993

COMPARATIVE LAW REVIEW

The Comparative Law Review is a biannual journal published by the
I. A. C. L. under the auspices and the hosting of the University of Perugia Department of Law.

Office address and contact details:

Department of Law - University of Perugia
Via Pascoli, 33 - 06123 Perugia (PG) - Telephone 075.5852437
Email: complawreview@gmail.com

EDITORS

Giuseppe Franco Ferrari
Tommaso Edoardo Frosini
Pier Giuseppe Monateri
Giovanni Marini
Salvatore Sica
Alessandro Somma
Massimiliano Granieri

EDITORIAL STAFF

Fausto Caggia
Giacomo Capuzzo
Cristina Costantini
Virgilio D'Antonio
Sonja Haberl
Edmondo Mostacci
Valentina Pera
Giacomo Rojas Elgueta
Tommaso Amico di Meane

REFEREES

Salvatore Andò
Elvira Autorino
Ermanno Calzolaio
Diego Corapi
Giuseppe De Vergottini
Tommaso Edoardo Frosini
Fulco Lanchester
Maria Rosaria Marella
Antonello Miranda
Elisabetta Palici di Suni
Giovanni Pascuzzi
Maria Donata Panforti
Roberto Pardolesi
Giulio Ponzanelli
Andrea Zoppini
Mauro Grondona

SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Christian von Bar (Osnabrück)
Thomas Duve (Frankfurt am Main)
Erik Jayme (Heidelberg)
Duncan Kennedy (Harvard)
Christoph Paulus (Berlin)
Carlos Petit (Huelva)
Thomas Wilhelmsson (Helsinki)

COMPARATIVE
LAW
REVIEW

VOL. 13/2

Sustainability and Innovation: Perspectives of Comparative law

*Conference organized by the young comparatists of the Italian Association of Comparative Law –
May 13, 2022 - Salerno*

Sostenibilità e innovazione: prospettive di diritto comparato

*Incontro di studi a cura dei giovani comparatisti dell'Associazione Italiana di Diritto Comparato –
13 maggio 2022 - Salerno*

6

SIRIO ZOLEA

Sostenibilità e innovazione: due termini polisemici sospesi tra narrative sociali e narrazioni del potere

13

CLARISSA GIANNACCARI

Mercato e sostenibilità: superare il concetto di responsabilità sociale d'impresa

37

DAVIDE CLEMENTI

Environmental protection through the green principle in the Civil Code of the People's Republic of China

57

ROSA IANNACCONE

La salvaguardia della natura nelle nuove costituzioni andine: declinazioni, tutele e partecipazione popolare

76

CLAUDIA MASCIOPINTO

Smart Contracts: eccessivamente “smart” per essere “contract” o ancora troppo “contract” per essere “smart”? Una prospettiva comparatistica tra Italia e USA

COMPARATIVE
LAW
REVIEW

VOL. 14/1

Sustainability and Innovation: Perspectives of Comparative law

*Conference organized by the young comparatists of the Italian Association of Comparative Law –
May 13, 2022 - Salerno*

Sostenibilità e innovazione: prospettive di diritto comparato

*Incontro di studi a cura dei giovani comparatisti dell'Associazione Italiana di Diritto Comparato –
13 maggio 2022 - Salerno*

92

MARYNA VAHABAVA

La *blockchain* e lo *smart contract* nei diritti nazionali e sovranazionali:
una prospettiva di diritto comparato.

121

EDUARDO OROZCO MARTINEZ

La Legislazione messicana in materia di protezione dei dati personali
soddisfa il criterio d'adeguatezza europeo?

139

TONIA BORTOLU

Accessibilità dei siti web per le persone con disabilità. Analisi comparata
delle discipline statunitense ed italiana.

162

SARA POLA

Smart Contracts: eccessivamente “smart” per essere “contract” o ancora
troppo “contract” per essere “smart”?

Una prospettiva comparatistica tra Italia e USA.

183

CAMILLA SCARPELLINO

Responsabilità nell'e-health

LA BLOCKCHAIN E LO SMART CONTRACT NEI DIRITTI NAZIONALI E
SOVRANAZIONALI:
UNA PROSPETTIVA DI DIRITTO COMPARATO.

*Maryna Vahabava**

SOMMARIO

I. INTRODUZIONE: LA TECNOLOGIA BLOCKCHAIN AL SERVIZIO DEGLI SMART CONTRACT – II. SMART CONTRACT E SMART LEGAL CONTRACT – III. SMART CONTRACT NELLA LEGISLAZIONE ITALIANA E IN QUELLA MALTESE: DUE MODELLI EUROPEI A CONFRONTO – IV. SMART CONTRACT NELL'ESPERIENZA DI ALCUNI STATI UNITI D'AMERICA COME NEW YORK, VERMONT E ARIZONA – V. BREVI CENNI SUGLI APPROCCI NORMATIVI ALLA BLOCKCHAIN E AGLI SMART CONTRACT IN SVIZZERA E NELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO – VI. CONCLUSIONI.

La blockchain viene intesa come la tecnologia delle transazioni sicure, affidabili, decentralizzate, inamovibili, trasparenti e condivise. Dette transazioni sono basate su processi che legano i sistemi distribuiti o Distributed Ledger Technology (DLT) alla crittografia avanzata e alla teoria dei giochi, potendo assumere la forma di smart contract. Il legame tra la nuova tecnologia e i contratti è di grande interesse, dato che risponde all'esigenza di automatizzare alcune fasi della contrattazione o, addirittura, l'intero regolamento contrattuale ivi inclusa la fase della conclusione dell'accordo.

Gli smart contract non vanno confusi con i "contratti intelligenti", né tanto meno con i contratti tradizionalmente intesi. Occorre distinguere tra smart contract e smart legal contract, laddove solo quest'ultimi producono effetti giuridici vincolanti per un determinato ordinamento giuridico. È possibile analizzare l'istituto sia a livello giuridico che informatico, a seconda della finalità posta. Tale dualismo impone una maggiore attenzione dell'interprete, oltre che uno sforzo di coniugare le diverse visioni del fenomeno, che presuppone diversi approcci metodologici.

Per fornire una definizione, comprendere meglio il funzionamento e rispondere ai differenti interrogativi che pongono la blockchain e gli smart contract sembra imprescindibile ricorrere all'analisi comparatistica della legislazione dei diversi ordinamenti giuridici. Occorre considerare anche la transnazionalità del fenomeno che - secondo alcune ricostruzioni - impone una nuova Lex mercatoria globale di tipo tecnologico. In tale prospettiva si è tentato di indagare gli aspetti salienti dell'evoluzione degli smart contract in blockchain in Italia, privilegiando la comparazione con varie esperienze affini o particolarmente rilevanti di regolamentazione rispetto al modello nazionale.

Nell'ambito dell'Unione Europea si debbono considerare i principi comuni elaborati dal Parlamento e della Commissione Europea che rappresentano la base delle legislazioni nazionali di alcuni Stati Membri, tra cui Italia e Malta. Tali esperienze rappresentano modelli specifici di approccio regolamentare europeo in tema di smart contract, dato che non tutti gli Stati UE si sono dotati di norme interne.

Con riferimento agli Stati Uniti d'America sono stati presi in considerazione gli interventi sia a livello federale che gli atti legislativi di alcuni singoli Stati come: New York, Vermont e Arizona. Tali esperienze rappresentano un modello autonomo di regolamentazione in tema di blockchain e smart contract appartenete alla common law americana, da contrapporre all'esperienza di alcuni Paesi dell'Unione Europea della tradizione di civil law.

Sono state tenute in considerazione le principali differenze dei modelli analizzati e, infine, si è fatto cenno dell'approccio adottato da Legislatori ed Autorità nazionali in Svizzera e nella Repubblica di San Marino. Entrambi gli ordinamenti pur non appartenendo all'Unione Europea, per ragioni di vicinanza geografica con l'Italia e appartenenza alle piccole giurisdizioni vista la comunanza sociale ed economica con il modello

* Assegnista di ricerca in Diritto Privato Comparato presso la Scuola Universitaria Superiore Sant'Anna di Pisa; candidata PhD in Diritto Privato Comparato presso l'Università degli Studi di Teramo.

di riferimento, rappresentano utile ed interessante esperienza di regolamentazione degli smart contract in blockchain. L'analisi condotta ha portato a considerare la necessità di una standardizzazione di alcune clausole tipicamente utilizzate nello smart contract in blockchain.

I. INTRODUZIONE: LA TECNOLOGIA *BLOCKCHAIN* AL SERVIZIO DEGLI *SMART CONTRACT*.

Negli ultimi anni le nuove tecnologie, specie in ambito digitale, hanno avuto un rapido sviluppo, ponendo nuovi interrogativi rispetto alla relazione tra diritto e innovazione. In questo ambito si è imposta come protagonista indiscussa la tecnologia *blockchain* con le rispettive applicazioni come: *smart contract*, moneta virtuale, *NFT et similia*.

Alcuni principi che governano il funzionamento della *blockchain*, come: il potere distribuito, la fiducia nel *network*, la solidità delle transazioni per via della crittografia, la tracciabilità, il valore come strumento di incentivo e, infine, l'immodificabilità (seppur relativa) hanno favorito l'utilizzo in ambito contrattuale.

La *blockchain* viene intesa come la tecnologia in cui le transazioni si basano su processi che legano i sistemi distribuiti o *Digital Ledger Technology* (DLT) alla crittografia avanzata e alla teoria dei giochi, potendo assumere la forma degli *smart contract*. Dette transazioni hanno la caratteristica di essere sicure, affidabili, decentralizzate, inamovibili, trasparenti e condivise grazie alla struttura della piattaforma *blockchain*. Le caratteristiche intrinseche di quest'ultima hanno reso possibile un'applicazione diffusa in tanti ambiti, tra cui quello legale¹.

Dal punto di vista tecnico, come chiarito, la *blockchain* fa parte delle DLT che, in assenza di intermediari nel regolamento del suo funzionamento, opera secondo la modalità cc.dd. *peer-to-peer*. Ciò vuol dire che il *database* decentralizzato viene organizzato come una rete in cui ogni nodo detiene tutte le informazioni e non esistono tra questi rapporti di gerarchia. I dati e le informazioni vengono inseriti e gestiti nella rete mediante meccanismi di crittografia a chiave asimmetrica. Essi vengono conservati nei *blocchi-nodi* con un'identificazione univoca, mediante strumenti di validazione temporale elettronica (*timestamp*).

Alcuni autori² hanno definito la *blockchain* come tecnologia *disruptive* che, quindi, avrà un impatto significativo nel prossimo futuro in vari ambiti dell'agire umano. Uno degli

¹ A. Alpini, *L'impatto delle nuove tecnologie sul diritto*, 2018, reperibile in: <http://www.comparazioneDIRITTOCIVILE.it>; M. Bellini., *Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*, in <http://www.blockchain4innovation.it>, 2017.

² A. Cinque, *La blockchain. Smart contract – crypto-attività – applicazioni pratiche*, Pisa, 2022, 15 e ss.; A. Contaldo, F. Campara., *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, Pisa, 2019, 1 e ss.

interrogativi che sta occupando gli studiosi³ è anche quello se la nuova tecnologia, tra gli altri effetti, abbia portato al passaggio dall'*Internet of Information* all'*Internet of Value* (IoV). Si tratterebbe di una fase evolutiva caratterizzata dall'interazione tra la *blockchain* e l'*Internet of Things* (IoT) in cui viene stabilito un nuovo ordine di transazioni di tipo digitale basato sul concetto di fiducia (*trust*).

La tecnologia *blockchain* viene, in tale prospettiva, accostata all'ambito più ampio dell'*Internet of Value* (IoV) che rende possibile lo scambio dei valori sulla rete *Internet*. Lo stesso meccanismo che presuppone lo scambio di informazioni avviene in modalità interamente digitale e senza la necessità dell'intervento umano, ad esclusione di alcune attività preparatorie. Questo è stato possibile grazie all'utilizzo di complessi algoritmi e alla crittografia. La possibilità della *blockchain* di garantire il trasferimento sicuro di un valore digitalizzato senza la necessità di un intermediario le ha permesso di evolversi così rapidamente⁴.

Una volta chiarita la struttura tecnica della *blockchain* sembra importante indagare la definizione giuridica della tecnologia. Il legislatore italiano, ad esempio, ha fornito una definizione delle tecnologie basate su registri distribuiti (DLT) così come degli *smart contract* all'art. 8 del Decreto Semplificazioni, convertito con la legge numero 12 del 2019⁵.

L'articolo 8 del decreto al primo comma prevede che le tecnologie basate su registri distribuiti possono essere definite come tecnologie e protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente. Esso deve essere architetturealmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati sia in chiaro, sia ulteriormente protetti da crittografia, verificabili da ciascun partecipante e non alterabili, né modificabili⁶.

La *blockchain*, quindi, è un database distribuito e condiviso⁷ che si basa su un meccanismo alternativo di fiducia in cui non vi sono soggetti terzi o gerarchicamente sovraordinati per la validazione delle transazioni⁸. Tale tecnologia consente di "digitalizzare" le informazioni e transazioni mediante processi di semplificazione della programmazione. Per esempio,

³ P. Cuccuru, Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract, in Nuova Giur. Civ. Comm., I, 2017, 107; A. Contaldo, F. Campara, Blockchain, criptoalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie, cit., p. 4 e ss.

⁴ A. Gaschi e V. Portale, La definizione di blockchain e distributed ledger, in AA. VV., Blockchain e Smart Contract, a cura di Battaglini R. e M. T. Giordano, Milano, 2019, pp. 28 e ss.

⁵ Cfr. l'articolo 8-ter del decreto-legge dell'11 dicembre 2018, numero 135 – noto come Decreto Semplificazioni – convertito con la legge dell'11 febbraio 2019, numero 12; per un maggior approfondimento Cinque A., La Blockchain, Smart Contract – crypto-attività – applicazioni pratiche, cit., pp. 37 e ss.

⁶ P. Cuccuru, Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract, cit., pp. 107 e ss.

⁷ F. Sarzana, M. Nicotra, Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT, Milano, 2018, p. 18; A. Gambino, A. Stazi, D. Mula, Diritto dell'informazione e dell'informatica, Torino, 2019, pp. 192 e ss.

⁸ D. Tapscott, A. Tapscott, Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin Is Changing Money, Business and the World, Portfolio, 2016, pp. 8 e ss.

alcune operazioni giuridiche anche complesse possono essere suddivise in varie fasi e adattate per il linguaggio informatico⁹.

Esistono piattaforme *blockchain* pubbliche e private¹⁰, a seconda delle regole strutturali e dell'accesso¹¹. Le prime non hanno proprietari e vengono sviluppate, gestite e utilizzate dai soggetti che ne fanno parte o da un gruppo di nodi prestabilito. Il codice di tale tipo di *blockchain* è *open source* e, quindi, aperto a chiunque. Le seconde, di contro, vengono chiamate *permissionless* e sono organizzate in modo tale da limitare accesso e uso del codice sorgente e del database¹². Solo coloro che ne sono autori hanno la possibilità di accedervi e vantare tutti i diritti dell'utilizzo esclusivo ivi inclusi i diritti di proprietà intellettuale.

Tale distinzione è di fondamentale importanza in quanto da essa dipende il funzionamento degli smart contract in blockchain. In particolare, occorre distinguere due aspetti: la governance on-chain e quella off-chain. Tali regole del funzionamento rappresentano due modelli contrapposti in cui per il primo viene inteso l'insieme di regole applicate e codificate dalla blockchain che riguardano aspetti di funzionamento del sistema nonché quelli relativi ai permessi, meccanismi di consenso e di validazione delle transazioni, dati che possono essere registrati ed eventuali incentivi per i partecipanti. Il modello off-chain, invece, rappresenta le modalità di gestione e funzionamento della piattaforma orientato a rispondere agli obiettivi vari legati alla partecipazione, alla suddivisione dei ruoli e delle responsabilità, modalità e conseguenze di un eventuale uscita dalla rete¹³.

La distinzione tra *blockchain* aperte e chiuse rileva perché cambiano le regole con cui vengono identificati i soggetti che intendono operare nella piattaforma¹⁴.

Qualcuno¹⁵ vede nella *blockchain* un nuovo paradigma sulla base del quale è possibile interpretare i concetti di fiducia, decentralizzazione e partecipazione in modo del tutto

⁹ L. Piatti, Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts, in *Cyberspazio e Diritto*, 17, 56, pp. 326 e ss.

¹⁰ La differenziazione è stata analizzata da M. Nicotra, *La Blockchain*, in *Smart Contract, criptovalute e blockchain*, E. Bassoli (a cura di), Pisa, 2021, pp. 143- 184.

¹¹ F. Idelberger, G. Governatori, R. Riveret, G. Sartori, *Evaluation of the Logic-Based Smart Contracts for Blockchain Systems*, in *Conference Paper*, 2016, pp. 4-25.

¹² R. De Caria, *Definition of Smart Contracts. Between Law and Code*, in *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*, M. Cannarosa, C. Poncibò, L. A. Di Matteo (a cura di), Cambridge, 2019, pp. 19 e ss.

¹³ M. Nicotra, *La Blockchain*, in *Smart Contract, criptovalute e blockchain*, Bassoli E. (a cura di), Pisa, 2021, pp. 143- 184.

¹⁴ A. Stazi, *Automazione contrattuale e “contratti intelligenti”*. Gli smart contract nel diritto comparato, Torino, 2019, p. 100.

¹⁵ A. Contaldo, F. Campara, *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, cit., p. 7 e ss.; A. Perna, *Le origini della blockchain*, in *AA. VV., Blockchain e Smart Contract*, a cura di R. Battaglini e M. T. Giordano, Milano, 2019, pp. 3 e ss.; Bellini M., *Blockchain: cos'è, come funziona e gli ambiti applicativi in Italia*, reperibile in: <http://www.blockchain4innovation.it>, consultato in data 30.04.2023.

innovativo. Questa tecnologia assicura un elevato livello di trasparenza poiché tutte le informazioni ivi contenute, come ad esempio transazioni effettuate, vengono condivise tra i nodi e rese ad essi accessibili.

In tale contesto, al fine di effettuare le transazioni commerciali sempre più frequentemente si fa ricorso a smart contract in *blockchain*. Lo *smart contract* garantisce la trasparenza delle transazioni effettuate e registrate in *blockchain* grazie al codice di esecuzione che viene verificato da tutti i nodi della piattaforma o dai nodi a cui viene affidato il compito di gestire *asset* digitali. In tal senso è sempre possibile verificare le operazioni che vengono eseguite e registrate sulla piattaforma¹⁶.

L'esecuzione delle transazioni in *blockchain* mediante *smart contract* permette di ridurre il rischio di inadempimento. La fiducia delle parti nell'esecuzione automatizzata dell'accordo porta ad escludere l'intervento umano e, quindi eliminare l'incertezza circa attività delle parti nell'esecuzione del regolamento contrattuale. Una volta programmato e messo in esecuzione lo *smart contract* è potenzialmente autonomo e indipendente rispetto alle parti che hanno contribuito alla sua formazione. L'automazione dell'esecuzione assicura maggior sicurezza e certezza dei rapporti economici, limitando rischio di errori.¹⁷

Si comprende, dunque, la vocazione transnazionale della *blockchain* e degli *smart contract* che permettono di semplificare scambi commerciali. La piattaforma consente di garantire la sicurezza dei dati e delle informazioni ivi contenute a tal punto che se un'autorità nazionale imponesse di bloccare l'accesso alla rete ciò non comporterebbe la perdita dei dati. L'operatività della stessa può essere ripristinata in qualsiasi momento. Lo *smart contract* consente di automatizzare una fase o l'intero accordo contrattuale ivi inclusa la fase esecutiva.

Sulla base di queste considerazioni è possibile concludere che ogni dato può essere digitalizzato, rappresentato e conservato all'interno della *blockchain* e ciò vale sia per i beni immateriali, come ad esempio le criptovalute¹⁸, sia per quelli materiali. Tale meccanismo, chiamato “*tokenizzazione*”, permette di tracciare ogni passaggio di proprietà dei beni digitalizzati e di verificare ogni transazione effettuata nel corso del tempo. Per tali tipi di

¹⁶ D. Carboni, Smart Contract – caratteristiche tecniche e tecnologie, in AA. VV. Blockchain e Smart Contract, a cura di Battaglini R. e M. T. Giordano, Milano, 2019, pp. 237 e ss.

¹⁷ P. Cuccuru, Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract, cit., p. 107.

¹⁸ Nel 2009 è stato lanciato il Bitcoin, la prima criptovaluta per la quale è stata utilizzata la tecnologia Blockchain. Si noti bene che viene utilizzata la lettera maiuscola per distinguere la Blockchain dei Bitcoin dalla blockchain come piattaforma decentralizzata con determinate caratteristiche. Grazie al Bitcoin e al suo inventore Satoshi Nakamoto è stata conosciuta la blockchain e le sue possibili applicazioni e sviluppo. Per maggiori informazioni sulla nascita di Bitcoin si può consultare: Perna A., Le origini della blockchain, in AA. VV., Blockchain e Smart Contract, a cura di R. Battaglini e M. T. Giordano, Milano, 2019, pp. 3 e ss; S. Nakamoto, Bitcoin: a Peer-to-peer Electronic Cash system, 2008, reperibile su <http://www.bitcoi.org>, consultato in data 30.04. 2023.

operazioni che hanno ad oggetto beni materiali è possibile ricorrere allo *smart contract* in *blockchain*.

Lo *smart contract* viene registrato in piattaforma *blockchain* decentralizzata per permettere di effettuare il trasferimento dei dati in base a determinate condizioni programmate. Tale tipo di attività avviene in assenza dell'intervento dell'uomo, una volta terminata la fase di programmazione delle condizioni¹⁹. Una volta che si verifica la condizione prevista lo *smart contract* viene eseguito in *blockchain*, secondo le regole prestabilite e espresse nel linguaggio di programmazione²⁰. Questa struttura permette ampio utilizzo della *blockchain* nell'ambito dei contratti tradizionali²¹.

La terminologia dello *smart contract* risale al 1994, anno in cui Nick Szabo²² diede la prima definizione secondo cui “*lo smart contract è un insieme di promesse, specificato in forma digitale, compresi i protocolli di base ai quali le parti eseguono tali promesse*”²³. Per la prima volta si è avuta l'idea di creare un *software* con clausole contrattuali che potesse, appunto, rendere più semplice ed agevole il rapporto contrattuale reale.

Lo *smart contract*, quindi, ha reso possibile la completa automatizzazione del regolamento contrattuale²⁴ poiché è compito del *software* programmare ed eseguire l'accordo, essendo necessario l'intervento umano solo nella fase prodromica. La diretta conseguenza di tale struttura è che, una volta verificatasi la condizione, lo *smart contract* viene eseguito in *blockchain* senza la possibilità di revoca della transazione.

¹⁹ A. Contaldo, F. Campara, Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie, cit., p. 31; A. Gambino, A. Stazi, D. Mula, Diritto dell'informazione e dell'informatica, cit., pp. 192 e ss.

²⁰ P. Cuccuru, Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract, cit., pp.107-110.

²¹ A. Stazi, Automazione contrattuale e “contratti intelligenti”. Gli smart contract nel diritto comparato, cit., p. 105.

²² N. Szabo, Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets, 1996, reperibile in: http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html, consultato in data 30.04.2023; Piatti L., Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts, in Ciberspazio e Diritto, 17, 56, 2016, pp. 326 e ss; Bellini M., Blockchain Smart Contracts: che cosa sono, come funzionano, quasi sono gli ambiti applicativi, 2018, reperibile in: <http://www.blockchain4innovation.it/mercati/legal/smart-contract/blockchain-smart-contracts-cosa-funzionano-quali-gli-ambiti-applicativi/>, consultato in data 30.04.2023; M. Nicotra, Smart Contract ed obbligazioni contrattuali: formalizzare il codice per assicurare la validità del contratto, in www.blockchain4innovation.it/mercati/legal/smart-contract/smart-contract-ed-obbligazioni-contrattuali-formalizzare-ilcodice-per-assicurare-la-validita-del-contratto/, consultato in data 30.04.2023; F. Sarzana., M. Nicotra, Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT, Milano, cit. p. 90 e ss.; S. Capaccioli, Smart contract: traiettoria di un'utopia divenuta attuabile, in Ciberspazio e Diritto, vol. 17, n. 55, 2016, pp. 25-45; L. Piatti, Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts, in Ciberspazio e Diritto, vol. 17, 2016, pp. 325-344.

²³ Nel testo intitolato Smart Contracts. Building Blocks for Digital Markets reperibile in http://https://www.researchgate.net/publication/340376424_Smart_Contracts_Building_Blocks_for_Digital_Transformation, consultato in data 30.04.2023.

²⁴ A. Contaldo, F. Campara, Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie, cit., p. 55.

Il campo dell'applicazione di uno *smart contract* è potenzialmente illimitato. Ad esempio, nell'ambito del diritto assicurativo che utilizza i contratti aleatori così come in ambito turistico, delle locazioni e scambio di beni e servizi. In quest'ultimo caso la transazione avviene mediante l'utilizzo della criptovaluta creata specificamente dalla piattaforma *blockchain* in cui opera lo *smart contract*.

II. SMART CONTRACT E SMART LEGAL CONTRACT.

Lo *smart contract* in *blockchain*, come è stato chiarito nel paragrafo che precede, è un programma informatico che permette l'esecuzione automatizzata dell'accordo tra le parti. Come tale di per sé non può dar luogo a obbligazioni e/o produrre effetti giuridici vincolanti per l'ordinamento giuridico in cui viene sviluppato ed eseguito.

Il Legislatore italiano ha definito lo *smart contract* come “un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse”²⁵. In tal senso, il programma *ergo smart contract* è redatto in linguaggio informatico e funziona secondo la regola di “*event driver*”, ossia è eseguibile al verificarsi di un evento che il sistema riconosce come necessario per l'esecuzione delle condizioni predeterminate²⁶.

In tale ambito è necessario operare una distinzione tra le piattaforme *blockchain permissionless* e quelle *permissioned*²⁷. Nel primo caso, si tratta di piattaforme definite come pubbliche, che non permettono la possibilità di rivolgere istanze o reclami al fine di condizionare, modificare oppure interrompere l'esecuzione dello *smart contract*. Le operazioni effettuate nelle piattaforme pubbliche sono imm modificabili e chiunque può accedervi.

In presenza di *blockchain* private è richiesta l'identificazione del soggetto che vi accede sulla base di determinati requisiti. Nelle piattaforme *permissioned* per poter eseguire operazioni occorre l'autorizzazione da parte degli altri utenti²⁸. Solo tale tipo di piattaforme *blockchain* si presta ad operare in un contesto in cui esiste un'autorità centrale, come ad esempio lo Stato. Grazie all'identificazione degli utenti vi è anche la possibilità di individuare i concreti destinatari delle norme dell'ordinamento giuridico in cui opera la piattaforma *blockchain* privata e, all'occorrenza, prevedere meccanismi che permettono il controllo di legalità.

²⁵ *Cfr.* Articolo 8-ter del decreto-legge dell'11 dicembre 2018, numero 135 – noto come Decreto Semplificazioni – convertito con la legge dell'11 febbraio 2019, numero 12. Cinque A., *La Blockchain, Smart Contract – crypto-attività – applicazioni pratiche*, cit., pp. 37 e ss.

²⁶ A. Gaschi, V. Portale, *La definizione di blockchain e distributed ledger*, in AA. VV., *Blockchain e Smart Contract*, a cura di Battaglini R. e M. T. Giordano, Milano, 2019, pp. 28 e ss.

²⁷ P. Cuccuru, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., p. 107.

²⁸ *Ibidem*.

Lo *smart contract* in *blockchain* che permette l'automazione totale in cui non è necessario l'intervento o la cooperazione dei soggetti terzi rispetto alle parti è ipotizzabile nelle piattaforme pubbliche (o *permissionless*). Tuttavia, l'ipotesi di assenza totale del controllo o di intervento successivo alla progettazione e realizzazione dello *smart contract* sembra mal conciliarsi con attuali ordinamenti giuridici che sono regolati dalle norme emanate dalle autorità preposte.

In dottrina²⁹ è stata presa in considerazione l'ipotesi di uno *smart contract* sottoposto al provvedimento ristrettivo da parte dell'autorità giudiziaria. Per poter rendere effettivo il provvedimento bisognerebbe intervenire su uno *smart contract* già eseguito e che, quindi, ha già realizzato il contenuto programmato. Per poter mettere in pratica tale operazione e di interrompere l'esecuzione già avviata di un programma informatico sotteso allo *smart contract* sono emerse diverse criticità.

In primo luogo, la possibilità di modificare uno *smart contract* dopo l'esecuzione pare sia compatibile soltanto con le piattaforme private (o *permissioned*) che sono in grado di prevedere meccanismi di intervento e di eventuale blocco del programma. Tali operazioni, di norma, sono affidate a determinati nodi del sistema ben individuati a priori.

In secondo luogo, uno *smart contract* non dispone di strumenti per adeguamento successivo in caso di una decisione giudiziaria³⁰. Non vi è nessun modo tecnico ad oggi conosciuto che potrebbe gestire la situazione in cui un difetto iniziale del contratto possa, in qualche modo, essere corretto o adeguato *ex post* una volta avvenuta l'esecuzione dello *smart contract*.

Quando si parla degli *smart contract*, occorre operare alcune importanti distinzioni: gli *smart contract* non possono essere identificati come contratti "*intelligenti*", né tanto meno con i contratti quali tradizionalmente intesi a norma dell'articolo 1321 del Codice Civile italiano. Non è un contratto "*intelligente*", in quanto nulla aggiunge alla realtà esistente in modo del tutto autonomo, per cui non può essere considerato "*smart*".

Gli oggetti o dispositivi "*intelligenti*", invece, sono in grado di memorizzare le informazioni acquisite dalla realtà circostante e di suggerire i comportamenti e/o le azioni, adattandosi in modo autonomo alle nuove circostanze. Di per sé, dunque, lo *smart contract* normalmente non ha requisiti chiesti dalle norme giuridiche per definirsi un contratto.

Gli *smart contract* sono dei *software* che restituiscono un determinato risultato predeterminato in base al dato di ingresso con la logica di programmazione binaria "*if, then*,

²⁹ A. Stazi, Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli *smart contract* nel diritto comparato, cit., p. 142.

³⁰ P. Cuccuru, Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli *smart contract*, cit., p. 119.

*else*³¹. Ovvero, se accade una determinata condizione, allora si può ottenere un certo risultato-istruzione, altrimenti ci sarà un altro risultato-istruzione. Lo smart contract può essere considerato come una parte del contratto tradizionalmente inteso, ossia l'esecuzione di un rapporto giuridico già esistente³².

Il *software* in questione, in quanto tale, non è vincolante dal punto di vista giuridico, né può produrre effetti giuridici diversi da quelli afferenti alla esecuzione del contratto. Dall'uso del programma non possono nascere obbligazioni contrattuali e ciò comporta che, se vogliamo accostare lo *smart contract* al contratto tradizionalmente concepito, occorre considerare l'elemento formulato sotto forma di codice e quello sottostante che ha dato origine al rapporto contrattuale³³.

L'applicazione dello *smart contract* in ambito contrattuale è però certamente possibile, specie per quei tipi di contratti che permettono l'automazione delle clausole e non richiedono particolari formalità, come la forma scritta³⁴. Un rapporto di simbiosi tra uno *smart contract* e un contratto tradizionalmente inteso è possibile qualora lo *smart contract* venga utilizzato per finalità contrattuali. Sostanzialmente, si può affermare che lo *smart contract* non è in sé incompatibile con le regole prescritte nell'ambito dei contratti tradizionali³⁵.

In tale ambito, è stata delineata la distinzione tra *smart contract* e *smart legal contract*, dove per questi ultimi si intendono gli *smart contract* che hanno rilevanza giuridica come contratti ed effetti legalmente vincolanti³⁶. Grazie allo *smart legal contract*, le obbligazioni del rapporto contrattuale sono eseguite mediante l'automazione della tecnologia *blockchain*.

Tale distinzione è stata evidenziata per la prima volta dallo *UK Jurisdiction Taskforce* nel rapporto chiamato "*Legal Statement on Cryptoassets and Smart Contracts*", che ha lo scopo di analizzare la nuova fattispecie giuridica e la sua compatibilità con il sistema giuridico del Regno Unito³⁷. La distinzione, poi, è stata ripresa anche in ambiti riconducibili all'Unione

³¹ R. Battaglini, P. Nicorelli, *Smart Contract: dall'idea al codice*, Milano, 2021, pp. 7 e ss.

³² S. Capaccioli, *Smart contract: traiettoria di un'utopia divenuta attuabile*, cit., 2016, pp. 24-24; Cuccuru P., *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., pp. 119 e ss.

³³ V. Zeno-Zenkovich, *La "datasfera". Regole giuridiche per il mondo digitale*, in I "profili" del diritto. Regole, rischi e opportunità nell'era digitale, a cura di Scaffardi L., Torino, 2018, pp. 99-109.

³⁴ Piatti L., *Dal Codice Civile al codice binario: blockchain e smart contracts*, cit., pp. 326 e ss.

³⁵ In tal senso J. Fortuna, *Smart contract e formazione del contratto: un'analisi comparatistica della nascita del vincolo contrattuale*, cit., pp. 595 e ss.; R. Battaglini, P. Nicorelli, *Smart Contract: dall'idea al codice*, cit., pp. 8 e ss.; Cuccuru P., *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., pp. 119 e ss.

³⁶ R. Battaglini P., Nicorelli, *Smart Contract: dall'idea al codice*, cit., pp. 8 e ss.

³⁷ Il documento evidenzia la differenza tra *smart contract* e *smart legal contract*, in cui solo i secondi possono essere produttivi di effetti giuridici vincolanti. Viene fatta un'analisi dei criteri interpretativi della volontà contrattuale e la sua compatibilità con l'intento di automatizzarla in modo informatico.

Europea, in particolare nel “*Legal and Regulatory Framework of Blockchains and smart contracts*” elaborato nel 2019 dall’Osservatorio e Forum dell’UE sulla *blockchain*³⁸.

Viene fatta una distinzione tra *smart legal contract* e *smart contract* con effetti legali. Con i primi si intendono gli *smart contract* trascritti sulla *blockchain* che rappresentano un accordo legale in tutte le sue parti. Gli *smart contract* con effetti legali, invece, sono gli istituti basati su nuove tecnologie che hanno effetti legali³⁹.

Nel documento europeo, si riconosce la distinzione operata dagli studiosi inglesi tra *smart contract* e *smart legal contract*, con la precisazione che non vi deve essere automatismo nell’attribuire effetti giuridici alla seconda categoria. Sostanzialmente, occorre indagare di volta in volta, in base alla legislazione nazionale di riferimento, se un determinato accordo contrattuale automatizzato possa o meno rispettare i requisiti giuridici necessari per essere considerato un contratto.

Per fare un esempio, qualora lo *smart contract* rispetti i requisiti di cui all’articolo 1325 del Codice Civile italiano, si può parlare di uno *smart legal contract*, con effetti giuridici vincolanti tra le parti. Possiamo, dunque, avere diverse ipotesi di implementazione dello *smart contract* in *blockchain* nei rapporti contrattuali. Si può distinguere i contratti espressi solo come *smart contract*, senza nessun corrispondente nel linguaggio giuridico; si può avere l’ipotesi di un contratto *ibrido*, in cui alcune obbligazioni sono eseguibili in *blockchain* mentre altre sono descrivibili in linguaggio giuridico; e, infine, si può parlare di contratti tradizionalmente intesi in linguaggio giuridico, in cui alcune obbligazioni contrattuali sono eseguite da uno *smart contract*, come strumento ausiliario di automazione di un accordo già esistente.

Grazie alla rete che opera *peer-to-peer* il sistema permette la creazione di protocolli preordinati che contengono le informazioni e i termini e/o condizioni in base ai quali deve essere eseguito lo *smart contract*⁴⁰. Il verificarsi delle condizioni è determinato dall’attività degli “*oracoli*”, programmi indipendenti rispetto allo *smart contract* che servono per far dialogare il *software* con variabili e informazioni esterne e necessarie allo svolgimento delle operazioni programmate⁴¹. Lo *smart contract* in *blockchain* si serve dell’*oracolo*, dunque, per inserire nel regolamento prestabilito elementi esterni alla rete decentralizzata che altrimenti non troverebbero l’ingresso.

³⁸ Per maggiore approfondimento, Cfr. R. Battaglini, P. Nicorelli, *Smart Contract: dall’idea al codice*, cit., pp. 8 e ss.

³⁹ *Ibidem*.

⁴⁰ S. Capaccioli, *Smart contract: traiettoria di un’utopia divenuta attuabile*, cit., pp. 24-26.

⁴¹ M. T. Giordano, *Il problema degli oracoli*, in AA. VV. *Blockchain e Smart Contract*, cit., pp. 255 e ss.

Gli *smart contract*, come si è tentato di chiarire, sono dei *software* che restituiscono un determinato risultato predeterminato in base al dato di ingresso (*input*) con logica di programmazione binaria “*if, then, else*”⁴². Ovvero, al verificarsi di una determinata condizione si può ottenere un certo risultato, altrimenti si ottiene altro risultato programmato. Lo *smart contract* può essere considerato come parte di un contratto tradizionalmente inteso⁴³ o come un regolamento contrattuale autonomo espresso in linguaggio informatico.

Il *software*, in quanto tale, non è vincolante dal punto di vista giuridico né può produrre effetti giuridici. Dall’uso dello stesso non possono nascere obbligazioni contrattuali e ciò comporta la necessità di accostare gli *smart contract* ai contratti tradizionalmente intesi nel senso che occorre considerare la parte espressa in codice informatico e quella sottostante che ha dato origine al rapporto contrattuale⁴⁴.

La relazione tra *smart contract* e contratti tradizionali è un argomento di cui si è occupata la dottrina italiana sin dall’inizio⁴⁵. La finalità di tale analisi è quella di indagare la natura giuridica dello *smart contract* e, dunque, gli effetti giuridici per l’ordinamento interno. In tal senso, come è stato argomentato nel paragrafo precedente, è utile la distinzione tra *smart contract* e *smart legal contract*, laddove solo quest’ultimi possono produrre effetti giuridici vincolanti.

Qualora uno *smart contract* soddisfi anche i requisiti di cui all’articolo 1321 del codice civile italiano si è in presenza di un contratto con effetti vincolanti per l’ordinamento. Ciò vuol dire che devono sussistere requisiti legali come: accordo tra le parti, causa, oggetto e forma, laddove non è richiesta *ad substantium*.

Da queste considerazioni, emerge l’importanza per gli *smart contract* della cooperazione tra giuristi e informatici. Il linguaggio giuridico presenta delle peculiarità che possono sfuggire ad un informatico, abituato al linguaggio della codificazione, che potrebbe a sua volta non soddisfare la volontà delle parti di raggiungere determinati effetti giuridici. Parimenti, un giurista non è sempre in grado di capire le regole sottese al linguaggio di programmazione⁴⁶.

⁴² R. Battaglini, P. Nicorelli, *Smart Contract: dall’idea al codice*, cit., p. 7 e ss.

⁴³ S. Capaccioli, *Smart contract: traiettoria di un’utopia divenuta attuabile*, cit., pp. 24-26; P. Cuccuru, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., p. 119.

⁴⁴ V. Zeno-Zencovich, *La “datasfera”. Regole giuridiche per il mondo digitale*, cit., pp. 99-109.

⁴⁵ R. Pardolesi- A. Davola, “*Smart contract*”: lusinghe ed equivoci dell’innovazione purchessia, in *Liber Amicorum Guido Alpa*, a cura di Capriglione F., 2019, pp. 297 e ss.

⁴⁶ R. Battaglini, P. Nicorelli, *Smart legal contract: dall’idea al codice*, cit., pp. 8 e ss.

III. *SMART CONTRACT* NELLA LEGISLAZIONE ITALIANA E IN QUELLA MALTESE: DUE MODELLI EUROPEI A CONFRONTO.

In questi ultimi anni in diverse parti del mondo si sono registrati tentativi di regolamentazione della tecnologia *blockchain* e *smart contract*, dando vita alla prima fase di applicazione della nuova tecnologia in ambito dei rapporti contrattuali. Da questa esperienza sono emersi anche diversi approcci e, dunque, modelli di regolamentazione degli *smart contract* in *blockchain*. Sembra utile analizzare alcuni di essi per una breve comparazione con la legislazione italiana. A tal fine sembra imprescindibile accennare il percorso avviato dapprima a livello comune dell'Unione Europea per, poi, passare alle singole esperienze legislative.

Il Parlamento Europeo nel 2018 ha adottato la “*Risoluzione sulle tecnologie a registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione*”⁴⁷ che ha evidenziato i vantaggi della nuova tecnologia e ha posto la necessità di assicurare il rispetto del principio di certezza del diritto e della neutralità della tecnologia con il conseguente suggerimento agli Stati Membri di procedere con l'adeguamento normativo interno.

Il Parlamento dell'UE, di fatto, ha lasciato liberi gli Stati nelle modalità di disciplina della *blockchain* e *smart contract* e ciò ha portato a differenti esperienze e approcci normativi nello stesso spazio europeo. Alcuni si sono dotati di norme interne, come Estonia, Portogallo, Repubblica di Malta e Italia; altri, come Francia e Spagna hanno ritenuto non necessario adottare una regolamentazione completa, ma di occuparsi solamente di alcuni settori o aspetti dell'utilizzo della *blockchain*⁴⁸.

Tale scelta è stata dettata dalla convinzione o meno di dover adeguare il proprio sistema legislativo piuttosto che dalla volontà di vedere l'evoluzione della tecnologia *blockchain* e degli *smart contract* prima di legiferare su alcuni aspetti che poi potrebbero essere obsoleti, data la sua rapida evoluzione.

Il legislatore italiano, ad esempio, è intervenuto per fornire una definizione di tecnologie basate su registri distribuiti e di *smart contract* con l'articolo 8-ter del decreto Legge dell'11 dicembre 2018, numero 135 – noto come Decreto Semplificazioni – convertito con la Legge dell'11 febbraio 2019, numero 12⁴⁹. L'intervento normativo italiano deve essere

⁴⁷ Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione (2017/2772(RSP)), reperibile in lingua italiana: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-8-2018-0373_IT.html, consultato in data 30.04.2023.

⁴⁸ Per un'analisi completa: A. Cinque, *La Blockchain. Smart contract-cripto-attività - applicazioni pratiche*, cit., pp. 37 e ss.

⁴⁹ E. Bassoli, *Smart contract, criptovalute e blockchain*, Pisa, 2021, pp. 159-160.

collocato nell'ambito più ampio degli interventi di settore a livello europeo. Si tratta, infatti, di un'attuazione di quelle linee guida accennate poc'anzi e previste per gli Stati membri dell'Unione Europea all'interno di risoluzione del Parlamento Europeo numero 2017/2772 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*⁵⁰. L'Italia, infatti, dopo Malta è stata tra i primi paesi dell'Unione a dotarsi di una normativa interna su *blockchain* e *smart contract*.

L'articolo 8-ter della norma prevede al primo comma, che le tecnologie basate su registri distribuiti possono definirsi come tecnologie e protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente⁵¹. Esso deve essere architetturealmente decentralizzato su basi crittografiche, tali da consentire la registrazione, la convalida, l'aggiornamento e l'archiviazione di dati ulteriormente protetti da crittografia verificabili da ciascun partecipante e non alterabili, né modificabili⁵².

Lo stesso articolo al secondo comma definisce lo *smart contract* come un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Detto programma potrebbe soddisfare i requisiti della forma scritta, previa identificazione informatica delle parti. Tale processo, unitamente agli altri aspetti tecnici, dovrebbe essere regolato con le linee guida dell'Agenzia per l'Italia digitale.

Entro novanta giorni dall'entrata in vigore della norma dovevano essere elaborate le linee guida che, ad oggi, non ci sono. A tal fine il Ministero dello Sviluppo Economico aveva indetto una selezione per formare un gruppo di esperti con la finalità di delineare le linee guida strategiche italiane in ambito della blockchain e, più in generale, i registri distribuiti⁵³. La consultazione pubblica è terminata il 20 luglio dell'anno 2020 e tutt'ora si attendono le evoluzioni della questione.

Il fatto che lo *smart contract* sia soggetto a esecuzione automatizzata permette poi il verificarsi in modo inevitabile della condizione in esso prevista, dato che il meccanismo di funzionamento tecnico si basa sulla regola "*if-then*". Detta caratteristica, in particolare,

⁵⁰ La risoluzione che contiene le raccomandazioni della Commissione Europea relativa alle norme di diritto civile sulla robotica (2015/2103(INL)). Nella risoluzione è stato evidenziato come "*vi sono le carenze nell'attuale quadro normativo anche in materia di responsabilità contrattuale, dal momento che le macchine progettate per scegliere le loro controparti, negoziare i termini contrattuali, concludere contratti e decidere se e come attuarli rendono inapplicabili le norme tradizionali; ... ciò pone in evidenza la necessità di norme nuove, efficaci e al passo con i tempi che corrispondano alle innovazioni e agli sviluppi tecnologici che sono stati di recente introdotti e che sono attualmente utilizzati sul mercato*" (Cfr. punto 59, lett. f).

⁵¹ P. Cuccuru, Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract, cit., pp. 107- 119.

⁵² A. Cinque, La Blockchain, Smart Contract – crypto-attività – applicazioni pratiche, cit., pp. 37 e ss.

⁵³ C. Poncibò, Il diritto comparato e la blockchain. Memorie del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino, ESI ed., 14/2020, 155.

permetterebbe di soddisfare l'obiettivo di riduzione del contenzioso, quantomeno nella prima fase del rapporto contrattuale⁵⁴.

La specifica definizione dello *smart contract* nell'ordinamento italiano, da un lato, ne delinea gli elementi costitutivi, dall'altro, ne specifica la valenza probatoria⁵⁵. Il fatto che un programma di elaborazione possa essere un contratto⁵⁶ è una grande innovazione dell'ordinamento giuridico italiano, perché, prima, la possibilità che un documento contenente macroistruzioni o codici eseguibili potesse essere considerato in grado di fornire una rappresentanza digitale di fatti o atti giuridici era da escludersi.

Quanto alla parte della norma relativa all'attribuzione del valore probatorio ai documenti che contengono al proprio interno delle funzioni e codici eseguibili, essa è la conseguenza della caratteristica delle tecnologie basate su registri distribuiti. La tecnologia è in grado di assicurare la non alterabilità delle informazioni e la non modificabilità relativa. Ciò vuol dire che le eventuali modifiche non sono escluse; tuttavia, ne resta traccia attraverso il meccanismo degli *hash*⁵⁷.

Il primo comma della norma contiene la definizione delle tecnologie a registro distribuito ed, in particolare prevede: “*si definiscono «tecnologie basate su registri distribuiti» 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?*”.

Il secondo comma dell'articolo 8-ter del Decreto Semplificazioni prevede la definizione degli *smart contract*, come: “*un programma per elaboratore che opera su tecnologie basate su registri distribuiti e la cui esecuzione vincola automaticamente due o più parti sulla base di effetti predefiniti dalle stesse. Gli smart contract soddisfano il requisito della forma scritta previa identificazione informatica delle*

⁵⁴ D. Di Sabato, Gli smart contracts: robots che gestiscono il rischio contrattuale, in *Contratto e impresa*, 2017, pp. 398.

⁵⁵ F. Sarzana, M. Nicotra, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, cit., pp. 38 e ss.;

⁵⁶ Non mancano le voci contrarie, tra cui: L. Parola, P. Merati, G. Gavotti, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 2018, pp. 585 e ss.; S. Capaccioli, *Smart contracts: traiettoria di un'utopia divenuta attuabile*, cit., pp. 25 e ss.; P. Cuccuru, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., pp. 110 e ss., R. De Caria, *The legal meaning of smart contracts*, in *European Review of Private Law*, 2019, n. 6, pp. 731-759.

⁵⁷ La funzione informatica di *hash* permette di trasformare le informazioni di lunghezza diversa in un codice alfanumerico di lunghezza ben determinata, detto anche hash o stringa. Una volta effettuata tale operazione si può usare l'hash per avviare le relative informazioni sui quali si può costruire una funzione matematica. In tale modo un blocco di informazioni segue un hash e, in seguito, altro blocco di informazioni segue lo stesso hash identificativo della *blockchain*. Ogni nuovo e, dunque, successivo hash conterrà le informazioni e l'hash del blocco precedente al fine di creare la catena della *blockchain*. Vedi E. Bassoli, *Smart Contract, criptovalute e blockchain*, in *Diritto e Internet*, cit., pp. 102 e ss.; L. Parola, P. Merati, G. Gavotti, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., pp. 681 e ss.

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’.

Il terzo comma, poi, prevede che: *“la memorizzazione di un documento informatico attraverso l’uso di tecnologie basate su registri distribuiti produce gli effetti giuridici della validazione temporale elettronica di cui all’articolo 41 del regolamento (UE) n. 910/2014 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 luglio 2014”.*

Se si analizzano più nel dettaglio il primo e il terzo comma della norma in combinato disposto, balza agli occhi che, ai fini del soddisfacimento del requisito di immodificabilità, sia menzionata la tecnologia basata sui registri distribuiti e non quelle di tipo centralizzato, i cui ambiti sono definiti esclusivamente nel primo comma.

La sicurezza informatica è garantita non dal contenuto del documento informatico, ma dalla tecnologia stessa⁵⁸.

Quanto all’aspetto dell’esecuzione dello *smart contract*⁵⁹, va evidenziato come la disposizione presenti un’ambiguità nella definizione prevista al secondo comma dell’articolo 8-ter. Infatti, rileggendo con attenzione il primo capoverso è da notare il fatto che il legislatore sembra far derivare gli effetti giuridici dello *smart contract* dall’esecuzione del medesimo. La fattispecie viene vista 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.*

Invero, tale formulazione della norma e la conseguente ambiguità potrebbe riferirsi al fatto che lo *smart contract*, essendo un programma per elaboratore viene eseguito (ossia elaborato) secondo le istruzioni informatiche contenute nello stesso. Tuttavia, prendiamo in considerazione il fatto che la norma, così come formulata, potrebbe riferirsi anche all’aspetto dell’esecuzione delle obbligazioni e delle prestazioni contenute nel regolamento contrattuale.

I due ambiti appena descritti sono distinti e non necessariamente coincidenti dal punto di vista temporale. Anzi, nella logica computazionale l’esecuzione informatica dello *smart contract* non necessariamente comporta l’esecuzione delle prestazioni contrattuali. Se, ad esempio, non si avverano le condizioni previste nel contratto, è da escludersi l’esecuzione delle prestazioni, ma non del codice informatico, che, invece, avrebbe luogo, in quanto così è previsto nelle istruzioni impartite.

⁵⁸ M. Nicotra, *La Blockchain*, in *Smart Contract, Criptoalute e blockchain* cit., pp. 142 e ss.

⁵⁹ E. Bassoli, *Smart Contract, criptoalute e blockchain*, cit., pp. 103-104.

Non sono mancate osservazioni critiche da parte della dottrina italiana⁶⁰ in ordine alla definizione dello smart contract proposta dal Legislatore italiano, il quale si è limitato ad evidenziare la fase esecutiva del medesimo piuttosto che occuparsi di quella costitutiva. Normalmente nei rapporti contrattuali l'esecuzione avviene in un momento successivo alla nascita del vincolo contrattuale. È dunque più logico attribuire al termine il significato di "esecuzione informatica", ovvero la registrazione e l'avvio del programma informatico che rappresenta il momento in cui si cristallizza la volontà delle parti di impegnarsi nelle prestazioni contenute nel regolamento contrattuale⁶¹.

Altro aspetto problematico da considerare è quello della possibilità o meno di apportare modifiche allo *smart contract* in *blockchain*, una volta che si verifica la condizione prevista e va eseguito il programma⁶². A tale fine si possono prevedere *ab origine* tali opzioni mediante strumenti tecnici denominati "oracoli". Detti strumenti sono necessari per gestire le sopravvenienze contrattuali così come eventuale altro aspetto legato alle modificazioni del *software* su cui si basa lo *smart contract*,⁶³ laddove viene accettata la natura giuridica contrattuale della fattispecie⁶⁴.

⁶⁰ F. Delfini, *Forma digitale, contratto e commercio elettronico*, Milano, 2021, pp. 27 e ss.; D. Di Sabato, *Gli smart contracts: robots che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., pp. 398; L. Parola, P. Merati, G. Gavotti, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., pp. 585 e ss.; S. Capaccioli, *Smart contracts: traiettoria di un'utopia divenuta attuabile*, cit., pp. 25 e ss.; P. Cuccuru, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., pp. 110 e ss.; R. De Caria, *The legal meaning of smart contracts*, cit., n. 6, pp. 731-759; G. Rinaldi, *Smart contract: meccanizzazione del contratto nel paradigma della blockchain*, cit., pp. 365 e ss.; E. Bassoli, *Smart Contract, criptovalute e blockchain*, cit., pp. 104 e ss.

⁶¹ J. Fortuna, *Smart contract e formazione del contratto: un'analisi comparatistica della nascita del vincolo contrattuale*, 2/2021, ESI, 2021, pp. 595 e ss.

⁶² Per un'analisi più dettagliata della questione: S. A. Cerrato, *Appunti su Smart Contract e diritto dei contratti*, in *Banca, borsa e tit. cred.*, 2020, pp. 378 e ss.; stesso autore Id, *Contratti tradizionali, diritto dei contratti e smart contract*, in AA. VV., *Blockchain e Smart Contract*, a cura di R. Battaglini, M. Giordano, 2019, pp. 372 e ss.; F. Rampone, *Smart Contract: né smart, né contract*, in *Riv. dir. priv.*, 2019, pp. 2 e ss.; A.U. Janssen, F.P. Patti, *Blockchain ed automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, in *Nuova giur. civ. comm.*, 2017, pp. 107 e ss.

⁶³ A. Stazi, *Automazione contrattuale e "contratti intelligenti". Gli smart contract nel diritto comparato*, cit. p. 142; J. Fortuna, *Smart contract e formazione del contratto: un'analisi comparatistica della nascita del vincolo contrattuale*, cit., pp. 597 e ss.

⁶⁴ Sulla natura giuridica dello smart contract: M. Maugeri, *Smart Contracts e disciplina dei contratti*, Bologna, 2021, pp. 32 e ss.; per il quale gli *smart contract* operano sulla *blockchain* sia nella fase dell'accordo sia nelle fasi diversi di un'operazione più ampia, rappresentando in tal caso dei protocolli esecutivi di un altro accordo fuori dal sistema. Vedi anche Cuccuru P., *Blockchain and automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contract*, cit., pp. 107 e ss., secondo l'Autore solo in alcuni casi gli *smart contract* possono assumere la natura del contratto; tuttavia, normalmente si tratta di strumenti negoziali, strumenti finalizzati alla conclusione e/o automazione applicabili ai rapporti contrattuali o relazioni di tipo para-contrattuale. Gli altri autori non arrivano ad escludere la natura contrattuale degli *smart contract*; tuttavia, occorre analizzare la fattispecie caso per caso: D. Di Sabato, *Gli smart contracts. Robot che gestiscono il rischio contrattuale*, cit., pp. 386 e ss.; L. Parola, P. Merati, Gavotti G., *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, cit., pp. 683 e ss. Altri ancora escludono tale ipotesi, *contra* G.D. Finocchiaro, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. trim. Dir. Proc. Civ.*, 2018, pp. 443 e ss.; Gentile N., *Vicende patologiche del contratto in forma di smart contract*, in AA. VV., *Blockchain e Smart Contract*, pp. 315 e ss.; Salito G., voce *Smart Contract*, in *Dig. Disc. Priv.*, Sez. civ., agg., Torino, 2019, pp. 393 e ss.

Tuttavia, il primo Paese Membro dell'UE ad introdurre una nuova disciplina in tema di *blockchain* e *smart contract* è stata la Repubblica di Malta. La legislazione maltese è, inoltre, la più corposa e completa, in quanto tende a regolamentare tutti gli aspetti di applicazione della tecnologia *blockchain*, *token* e *smart contract*. Per tale ragione, Malta è stata soprannominata "*blockchain Island*"⁶⁵.

A Malta è stato emanato un corpus normativo formato da tre leggi⁶⁶: la numero 43 del 2018, denominata *Innovative Technology Arrangement and Services Act* (ITASA), relativa alle specifiche tecnologie innovative e all'esercizio di funzioni regolatorie riconosciute da parte dell'Autorità per l'innovazione digitale maltese (MDIA); la numero 44 del 2018, denominata *Virtual Financial Assets Act*, che regola l'emissione di *asset* finanziari virtuali; e, da ultimo, la legge numero 45 del medesimo anno, nota come *Malta Digital Innovation Authority Act*, che ha istituito un'apposita autorità con il compito di sostenere lo sviluppo della *blockchain* e favorire l'applicazione dell'innovazione tecnologica.

L'agenzia governativa, denominata *Tech Malta*, si occupa di agevolare gli investimenti stranieri sull'isola nel campo della *blockchain*, in stretta collaborazione con l'Ufficio del Primo Ministro; una chiara manifestazione della volontà del Governo di agevolare gli investimenti stranieri in settore.

In dottrina⁶⁷ è stato evidenziato che l'approccio legislativo maltese è quello definito "*Technologies first*", che dà priorità all'aspetto tecnologico e tecnico dello sviluppo di progetti basati sui registri distribuiti e sulla *blockchain*.

Il legislatore di tale Paese ha chiarito che la finalità della nuova regolamentazione è quella di dotare Malta di un contesto giuridico certo, solido e trasparente. Questo vuol dire che la prospettiva è quella di attrarre gli investitori nel settore, realizzando obiettivi di sviluppo di lungo termine.

Ai nostri fini, è interessante osservare come, rispetto alla scelta del legislatore italiano, quello maltese, nel definire lo *smart contract*, ha preferito tenerne distinti due ambiti: quello tecnico e quello giuridico. In particolare, gli *smart contract*, per la legge maltese, sono dei meri

⁶⁵ La Repubblica di Malta è stato il primo paese a dare una regolamentazione organica e completa della *blockchain* e dei suoi vari aspetti applicativi, tra cui gli *smart contract*. Tuttavia, va detto che il primato assoluto al livello mondiale deve andare agli Stati Uniti d'America. La prima regolamentazione è stata fatto nello Stato di Tennessee con il *Senate Bill* numero 1662 del 26 marzo dell'anno 2018.

⁶⁶ A. Contaldo, F. Campara, *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, cit., pp. 125 e ss.; F. Sarzana, M. Nicotra, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, cit., pp. 122 e ss.; G. Rinaldi, *Smart contract: meccanizzazione del contratto nel paradigma della blockchain*, cit., pp. 365 e ss.

⁶⁷ F. Sarzana, M. Nicotra, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, cit., pp. 131 e ss.; P. Bologna, G. Tori, *La regolamentazione delle ICO in Europa: l'esperienza maltese*, reperibile in: <http://www.blockchain4innovation.it>, 2018, u consultato in data 30.04.2023.

programmi informatici, mentre *gli smart legal contract* rappresentano dei contratti ai sensi del diritto contrattuale tradizionale⁶⁸.

Tale approccio regolatorio, seppur apprezzato e ritenuto interessante dai più, è stato criticato per diverse ragioni. Nella dottrina italiana⁶⁹ è stato tempestivamente evidenziato che la scelta di regolamentare ogni aspetto della nuova tecnologia, ancora in sviluppo, può portare alla veloce obsolescenza e inadeguatezza delle norme maltesi.

Tale approccio, che attribuisce alla tecnologia un ruolo preminente, rischia di essere troppo stringente e dettagliato senza riuscire a dare una giusta risposta alle nuove esigenze del settore. Pertanto, se osserviamo attentamente, la volontà di emanare una regolamentazione dettagliata e omnicomprensiva appartiene al modello tradizionale che, con grande probabilità, non si addice alle nuove esigenze anche del contesto giuridico.

Ad ogni modo, possiamo affermare che la legislazione maltese rappresenta un modello di regolamentazione della tecnologia *blockchain* e delle sue varie applicazioni rilevante a livello europeo e non solo. Per quanto riguarda la definizione dello *smart contract*, l'idea di separare nella definizione l'ambito strettamente tecnico da quello giuridico-legale sembra essere molto interessante e rispecchiare con più chiarezza la natura multiforme di questo istituto. Sarebbe stato utile per il nostro legislatore prendere in considerazione tale possibilità per definire gli *smart contract* nell'ordinamento italiano.

IV. *SMART CONTRACT* NELL'ESPERIENZA DI ALCUNI STATI UNITI D'AMERICA COME NEW YORK, VERMONT E ARIZONA.

Se prendiamo in considerazione il modello di regolamentazione della tecnologia *blockchain* e degli *smart contracts* nell'esperienza degli Stati Uniti d'America occorre considerare la forma di Stato federale. Ciò comporta la necessità di analizzare sia la regolamentazione a livello federale, che vale come regola base in tutto il territorio nazionale, sia, al tempo stesso, le esperienze dei singoli Stati⁷⁰. La ragione risiede nel fatto che tale disciplina è di competenza federale, con la possibilità per i singoli Stati di disciplinare nel dettaglio l'applicazione dei principi generali elaborati a livello sovraordinato.

⁶⁸ Cfr. l'articolo 2 del *Virtual Fincial Asset Offerings and Virtual Financial Assets Act*, n. XXX del 2018 che definisce lo *smart contract* nel seguente modo: “*a form of technology arrangement consisting of: - (A) a computer protocol; or (B) an agreement concluded wholly or partly in an electronic form, which human input and control and which may be also enforceable by ordinary legal methods or by mixture of both*”.

⁶⁹ A. Contaldo, F. Campara, *Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie*, cit., pp. 141 e ss.

⁷⁰ D. T. Stabile, K. A. Prior, A. M. Hinkes, *Digital Assets and Blockchain Technology. US Law and Regulation*, Chelthenam, 2020, pp. 4 e ss.

Gli Stati Uniti tutt'ora discutono sull'adozione di un approccio di apertura verso la nuova tecnologia *blockchain*, per cui sono stati elaborati diversi progetti di legge in tale ambito⁷¹. Tra le principali proposte in questa legislatura e quella precedente (sono ancora oggetto di discussione) si può menzionare il *Token Taxonomy Act*, che propone di escludere i *digital token* dalla definizione di strumento finanziario.

Altra proposta è il *Blockchain Innovation Act* che, a sua volta, propone al Dipartimento del Commercio di consultarsi con la *Federal Trade Commission* e altre agenzie competenti per studiare le potenziali applicazioni della *blockchain*. Il *Blockchain Technology Coordination Act* propone di istituire un Ufficio nazionale di coordinamento della tecnologia *blockchain* all'interno del Dipartimento del Commercio. Inoltre, il *Consumer Safety and Technology Act* ha ipotizzato l'opportunità di una consultazione tra il Dipartimento del Commercio e la *Federal Trade Commission* sulle potenziali applicazioni della nuova tecnologia in relazione alla tutela dei consumatori.

Si può segnalare anche il recente *Blockchain Promotion Act*, che propugna la creazione di un *Blockchain Working Group* per arrivare ad una definizione comune della tecnologia *blockchain*.

A livello federale, il primo tentativo di regolare la tecnologia *blockchain*, in modo indiretto e con le previsioni di portata generale, è rappresentato dall'*Electronic Signatures in Global and National Commerce Act* (ESIGN) del 2000⁷². Con esso, è stata riconosciuta e disciplinata la possibilità di concludere in forma elettronica contratti di commercio interno ed internazionale. La norma è importante in quanto ha riconosciuto l'efficacia e la validità di tali tipi di contratti, essendo inoltre di natura tale da essere sovraordinata e inderogabile rispetto agli *Statutes* dei singoli Stati federati. L'ESIGN è integrato dalla disciplina opzionale dettata dall'*Uniform Electronic Transaction Act* (UETA)⁷³, che è stato adottato da alcuni legislatori statali al fine di attribuire rilevanza giuridica agli smart contract nei rispettivi territori.

In realtà, anche prima, nell'anno 2019, vi sono stati tentativi di adottare una disciplina organica e omogenea a livello federale sull'utilizzo della *blockchain* nei suoi vari aspetti. In particolare, meritano attenzione due atti, rimasti ad oggi solo proposte legislative mai

⁷¹ A. Cinque, *La blockchain. Smart contract – cripto-attività-applicazioni pratiche*, cit., pp. 33 e ss.

⁷² L'atto è stato emanato il 30 settembre del 2000, per la consultazione in lingua inglese reperibile in: <http://www.govinfo.gov/content/pkg/PLAW-106publ229/pdf/PLAW-106publ229.pdf>, consultato in data 30.04.2023.

⁷³ Attraverso la promulgazione di questo disegno di legge, l'*Uniform Electronic Transactions Act* è stato modificato per affermare che "un record o un contratto protetto tramite la tecnologia *blockchain* è considerato in forma elettronica e un record elettronico", e le firme elettroniche protette attraverso la tecnologia *blockchain* sono anche riconosciute come firme elettroniche. Recentemente, diversi Stati hanno promulgato o preso in considerazione la necessità di modifica l'uniforme. L'*Electronic Transactions Act* (UETA) ha avuto delle integrazioni per poter disciplinare specificamente la *blockchain* e gli *smart contracts*.

ratificate: *House Bill* 528, denominato *Blockchain Regulatory Certainty Act*, del 14 gennaio, e *House Bill* 2144, chiamato *Token Taxonomy Act*, del 9 aprile dello stesso anno⁷⁴.

Un importante impegno nell'elaborazione di una disciplina uniforme deve essere riconosciuto alla *Uniform Law Commission*⁷⁵. La commissione, infatti, ha elaborato una serie di principi⁷⁶ che riguardano gli effetti e il valore probatorio dei documenti in formato elettronico, nonché il riconoscimento e la piena validità delle sottoscrizioni elettroniche.

Secondo le previsioni dell'*Uniform Commercial Commission*, le parti possono fare affidamento su un “*contratto intelligente*” per creare accordi giuridicamente vincolanti, se lo *smart contract* delinea i termini materiali dell'accordo e le parti lo sottoscrivono in modalità digitale attraverso un atto volontario, o ancora se le parti includono il riferimento ad un contratto “*ibrido*” che contiene indicazioni legali standard collegati ai rispettivi algoritmi dello *smart contract*⁷⁷.

Tali principi hanno favorito una maggior armonizzazione della disciplina anche a livello legislativo statale, anche per quanto riguarda la *blockchain*⁷⁸. Tale ipotesi di legge è stata ripresa da diversi Stati d'America e ha rappresentato un importante esempio di uniformazione legislativa sull'argomento.

Merita approfondimento anche l'attività della *Chamber of Digital Commerce*, degli Stati Uniti, che ha analizzato la definizione dello *smart contract* e ha tenuto a precisare che esso, qualora concluso su *blockchain*, non è un contratto legalmente vincolante: quasi a sottolineare che si tratterebbe di un mero fatto esecutivo di un contratto formatosi altrove⁷⁹. Lo *smart contract* può consistere in uno strumento digitale progettato per dare esecuzione ad una serie di

⁷⁴ C. Poncibò, Il diritto comparato e la blockchain. Memorie del Dipartimento di Giurisprudenza dell'Università di Torino, ESI ed., 14/2020, pp. 140 e ss.

⁷⁵ La *Uniform Law Commission* (ULC, nota anche come *National Conference of Commissioners on Uniform State Laws*), istituita nel 1892, fornisce agli stati la possibilità di avere una legislazione uniforme, ben scritta e chiara nell'esposizione relativamente diverse aree di competenza del diritto statale. I membri dell'ULC devono essere avvocati, qualificati per esercitare la professione legale. Vi partecipano anche i praticanti avvocati, giudici, legislatori e personale legislativo nonché i professori di diritto, che sono stati nominati dai governi statali e dal Distretto di Columbia, Porto Rico e Isole Vergini americane per svolgere le ricerche, redigere e promuovere l'emanazione di leggi statali uniformi.

⁷⁶ UETA ed ESIGN stabiliscono un quadro giuridico per tutte le tecnologie elettroniche attraverso definizioni generali per le firme e i registri elettronici e quindi disposizioni di base che garantiscano che sono parificate, quanto agli effetti giuridici, a quelle cartacee ai fini legali. La stessa validità è riconosciuta anche per i registri distribuiti e la *blockchain*. (UETA and ESIGN then proceed to provide, in relevant part, that: (a) A record or signature may not be denied legal effect or enforceability solely because it is in electronic form. (b) A contract may not be denied legal effect or enforceability solely because an electronic record was used in its formation. (c) If a law requires a record to be in writing, an electronic record satisfies the law. (d) If a law requires a signature, an electronic signature satisfies the law).

⁷⁷ AA. VV., Smart Contracts & Legal Enforceability, in Cardoso Blockchain Project, research report n. 2, 2018, pp. 22-26.

⁷⁸ N. Travia, Profili internazionali del diritto degli smart contract, cit., pp. 389 e ss.

⁷⁹ C. Poncibò, Il diritto comparato e la blockchain, cit., pp. 140 e ss.

eventi posti in una specifica sequenza. In tal caso, l'accordo è oggetto di esecuzione secondo una particolare modalità che si basa sulla totale automazione, con l'obiettivo di eliminare il rischio di inadempimento.

La specificazione della *Chamber of Digital Commerce* fa pensare al fatto che non sempre lo *smart contract* può essere accostato ad un contratto tradizionale. Pare che il diritto dei contratti possa trovare applicazione solo nelle ipotesi in cui, alla base dello *smart contract*, si abbia una relazione di tipo contrattuale.

Le attività necessarie per l'esecuzione dello *smart contract* su *blockchain*, in cui la fase negoziale ha un alto grado di automazione che esclude l'intervento umano, sono state dunque concepite in modo del tutto simile alle interazioni degli agenti elettronici del commercio on-line.

Un'interessante analisi è stata portata avanti da quella dottrina americana⁸⁰ che ha cercato di verificare l'aderenza degli *smart contract* alle norme previste dallo *Uniform Commercial Code* (UCC). L'interrogativo più importante era quello di verificare se le norme ivi contenute si potessero applicare alla nuova fattispecie. Da tali studi è emerso che lo *Uniform Commercial Code* attribuisce rilevanza giuridica anche a situazioni giuridiche "informali" che portano alla conclusione di un contratto. Questo vuol dire che è possibile ipotizzare il raggiungimento di un accordo anche mediante uno strumento tecnico-informatico e, attraverso questa ricostruzione, considerare quindi applicabili le norme sui contratti tradizionali anche agli *smart contract*.

L'idea di poter adottare una normativa esaustiva federale relativa ai registri distribuiti è stata messa da parte in favore della regolamentazione dei singoli Stati. Si è preferito un approccio statale seguendo modelli meno invasivi e basati piuttosto sulla deregulation in favore delle iniziative dei privati. Si può affermare che le iniziative di alcuni Stati USA si sono limitate a riconoscere espressamente la disciplina della Commissione delle sottoscrizioni e ad affermare la validità delle informazioni registrate mediante l'impiego di protocolli basati su tecnologie a registro distribuito.

Certi Stati hanno, invece, adottato norme volte al riconoscimento giuridico delle informazioni contenute nei registri distribuiti, con la loro equiparazione all'efficacia prevista per i documenti elettronici e le sottoscrizioni elettroniche⁸¹. In alcuni casi, è stato adottato l'approccio di una valorizzazione dell'aspetto sostanziale della disciplina mediante una

⁸⁰ D. T. Stabile, K. A. Prior, A. M. Hinkes, Digital Assets and Blockchain technology. US Law and Regulation, cit., pp. 215-226.

⁸¹ A. J. Bosco, Blockchain and the uniform Electronic Transactions Act, in *The Business Lawyer*, vol. 74, 2018/2019, pp. 243 e ss.

modifica delle norme statali relative al commercio elettronico. È stato specificato che anche la *blockchain* integra i requisiti per il riconoscimento della forma scritta.

In altri casi ancora, sono state integrate le norme relative agli aspetti probatori con l'obiettivo di adottare interventi relativi agli aspetti di carattere processuale afferenti alla rilevanza in tema di capacità probatoria degli atti e documenti conservati in forma elettronica, ivi incluse le piattaforme basate su registri distribuiti.

In tal senso, è interessante menzionare le norme di alcuni Stati, come quelle dello Stato di New York⁸², che ha deciso di istituire un gruppo di lavoro dedicato alla *blockchain*, con la finalità di aggiornare l'organo legislativo locale circa i rischi, i benefici e le possibili utilizzazioni delle tecnologie a registro distribuito. Con l'*Assembly Bill* n. 1683 del 2017⁸³ e il *Senate Bill* n. 4142 del 2017⁸⁴, lo Stato di New York ha riconosciuto la possibilità di sottoscrivere i contratti in *blockchain* e li ha equiparati, dal punto di vista della validità e ai fini probatori, alle firme elettroniche dei contratti del commercio elettronico⁸⁵.

Il primo Stato in America ad occuparsi dell'argomento è stato quello del Vermont, che già nell'anno 2015, durante la *General Assembly*⁸⁶ dell'organo legislativo statale, ha approvato una legge finalizzata alla promozione dell'utilizzo e all'implementazione della tecnologia *blockchain*⁸⁷. In particolare, la finalità della legge è quella di avviare uno studio di fattibilità sull'impiego della nuova tecnologia, attraverso l'elaborazione di un documento finale da sottoporre al Parlamento statale.

In seguito, è stata adottata l'*House Bill* n. 868 dell'anno 2016⁸⁸, che ha modificato la disciplina processuale con l'introduzione di uno specifico paragrafo relativo a "*Blockchain enabling*". In esso si definisce la *blockchain* come un registro che opera via *Internet* e si presenta come decentralizzato e basato sulla crittografia.

La norma è di particolare interesse in quanto prevede che, a certe condizioni, i dati contenuti nel registro distribuito abbiano fede privilegiata sul piano probatorio in sede giudiziaria.

⁸² Stato di New York, *Assembly Bill* n. 1683 del 2017 e *Senate Bill* n. 4142 del 2017, da ultimo ci sono state delle modifiche e altri interventi legislative, tra cui: *Assembly Bill* n. A3760A della *Legislative Session* 2021-2022; *Senate Bill* n. S1801 della *Legislative Session* 2021-2022.

⁸³ Si può consultare il testo in lingua inglese: <https://www.nysenate.gov/legislation/bills/2021/A1683>, consultato in data 30.04.2023.

⁸⁴ Si può consultare il testo in lingua inglese: <https://www.nysenate.gov/legislation/bills/2017/S4142>, consultato in data 30.04.2023.

⁸⁵ *Ibidem*.

⁸⁶ Si può consultare il testo in lingua inglese: <https://freemanlaw.com/cryptocurrency/vermont-blockchain-legislation-status/>, consultato in data 30.04.2023.

⁸⁷ A. J. Bosco, *Blockchain and the uniform Electronic Transactions Act*, cit., pp. 243 e ss.

⁸⁸ Si può consultare il testo in lingua inglese: <https://legislature.vermont.gov/bill/status/2016/H.868>, consultato in data 30.04.2023.

Ciò opera nell'ambito dei rapporti commerciali tra imprese. Sono state introdotte anche delle presunzioni semplici concernenti l'autenticità, la data certa e la provenienza delle informazioni contenute in tali registri.

Altro aspetto importante da evidenziare è che la norma ha previsto che le presunzioni si applichino espressamente alle attestazioni relative all'assetto della titolarità dei diritti e doveri, ivi inclusi i trasferimenti di proprietà dei beni e del denaro.

La *blockchain* ha ottenuto il riconoscimento anche per fungere da registro che contiene le informazioni relative all'impresa, come una sorta di registro societario e contabile. Infine, il meccanismo appena descritto introdotto dalla norma statale del Vermont trova applicazione per i certificati nei rapporti tra il cittadino e la pubblica amministrazione.

Per quanto riguarda lo Stato dell'Arizona, si riconosce la possibilità di far produrre effetti giuridici sostanziali alle sottoscrizioni e ai documenti registrati nella *blockchain*. L'*House Bill* 2417 del 29 marzo 2017⁸⁹ ha modificato la precedente disciplina in ambito di commercio. All'articolo 5 del *Arizona Revised Statute* dedicato alla revisione del *Trade and Commerce Act*, è stata introdotta una parte relativa alla *blockchain*.

La *blockchain* è stata definita come un libro mastro diffuso, decentralizzato, condiviso e replicato che può essere sia pubblico sia privato, con autorizzazioni o meno, con la possibilità di essere dotato o meno di una sottostante criptovaluta, purché tutte le informazioni ivi contenute siano protette mediante la crittografia e immodificabili.

La norma in commento prevede che alle firme e ai documenti contenuti nella *blockchain* sia riconosciuta la stessa validità prevista per le firme elettroniche. La disciplina, nella prima fase di introduzione, era prevista esclusivamente per alcuni tipi di contratti come vendita, leasing e documenti di trasporto. Nel 2018, con l'*House Bill* 2603⁹⁰, l'applicazione è stata estesa anche al diritto societario. La definizione di *smart contract*, invece, prevede la nozione di *software* basati su programmazione "a eventi", che memorizzano il proprio stato di funzionamento (*stateful*), operanti su registri distribuiti, decentralizzati, condivisi e replicati. Detti registri sono in grado di conservare ed operare trasferimenti di asset digitali sugli stessi registri⁹¹.

⁸⁹ Si può consultare il testo in lingua inglese: <https://www.azleg.gov/legtext/53leg/1r/bills/hb2417p.pdf>, consultato in data 30.04.2023.

⁹⁰ Si può consultare il testo in lingua inglese: <https://legiscan.com/AZ/text/HB2603/id/2676083>, consultato in data 30.04.2023.

⁹¹ N. Travia, *Profili internazionali del diritto degli smart contract*, cit., pp. 392 e ss.

V. BREVI CENNI SUGLI APPROCCI NORMATIVI ALLA *BLOCKCHAIN* E AGLI *SMART CONTRACT* IN SVIZZERA E NELLA REPUBBLICA DI SAN MARINO.

Altri modelli di regolazione della *blockchain* e degli *smart contract* di particolare interesse sono quelli di Svizzera e della Repubblica di San Marino. Ognuno dei Paesi citati ha adottato una strategia differente, ben consapevoli dell'importanza di creare un ambiente stimolante per lo sviluppo dei progetti che usufruiscono della nuova tecnologia.

In Svizzera nella prima fase si è optato per un modello *soft law* basato su raccomandazioni, regolamenti, pareri emessi dalle preposte autorità per passare all'introduzione delle leggi speciali in un secondo momento, mentre a San Marino il legislatore ha adottato una regolamentazione "quadro". Tale scelta strategica non è di poco conto perché comporta diverse conseguenze giuridiche per integrare nuove tecnologie nei rispettivi ordinamenti⁹².

La Svizzera⁹³ inizialmente aveva optato per la strategia meno impositiva e poco rigida, favorendo piuttosto strumenti di persuasione e atti di natura amministrativa, sulla base dell'evoluzione della normativa unionale, pur non essendo uno Stato *extra* UE. Il Paese, al pari dell'Italia e di Malta, ha una autorità nazionale preposta alla vigilanza dello sviluppo della *blockchain* e degli *smart contract*. L'autorità federale di vigilanza sui mercati finanziari, denominata *Financial Market Supervisory Authority* (FINMA), tra l'altro, ha il compito importante di vigilare sullo stanziamento delle risorse finanziarie per i progetti che vedono l'utilizzo della *blockchain*.

Nel rapporto stilato dal Consiglio Federale svizzero del 7 dicembre 2018 su "Basi giuridiche per le tecnologie a registro distribuito e blockchain in Svizzera"⁹⁴, poi, troviamo l'insieme di informazioni sull'utilizzo della nuova tecnologia in ambito finanziario. Il documento prevede anche le linee guida giuridiche entro le quali è possibile implementare i progetti in *blockchain* nell'ordinamento elvetico. Il già menzionato documento è di particolare utilità con riferimento ai progetti che prevedono l'utilizzo della *blockchain* in quanto, senza introdurre leggi nuove e specifiche, descrive le linee guida per poter usare la nuova tecnologia settore per settore.

⁹² M. Vahabava, Smart legal contracts: spunti di riflessione comparatistici, in *Tigor - Rivista di scienze della comunicazione e di argomentazione giuridica*, n. 2, 2022, pp. 112-125.

⁹³ S. Gerotto, *Svizzera*, Bologna, 2013, pp. 4 e ss.

⁹⁴ Il comunicato stampa del Consiglio Federale della Confederazione Svizzera "Il Consiglio federale intende perfezionare le condizioni quadro per le tecnologie *blockchain* e DLT", 14 dicembre 2018, reperibile in: <http://www.sif.admin.ch>, consultato in data 30.04.2023.

Infine, corre l'obbligo sottolineare che i settori in cui sono state apportate delle modifiche legislative sono quello bancario (specie le norme in tema di antiriciclaggio), l'insolvenza e le procedure concorsuali in presenza di creditori crittografici, le norme in ambito di gestione dei mercati finanziari. Da qui si evince che sono i settori più importanti in cui vi sono progetti che vedono l'applicazione della *blockchain*.

Solo in un momento successivo, la Svizzera ha introdotto la disciplina interna in ambito della *blockchain* al fine di garantire la certezza del diritto e permettere l'utilizzo ancora più sicuro della tecnologia. In particolare, si tratta della legge federale RU 2021 33, pubblicata il 26 gennaio 2021 ed entrata in vigore dal 1° febbraio del 2021⁹⁵ con lo scopo di adeguare il diritto federale elvetico del settore relativo ai titoli di credito. La norma ha una portata innovativa importante, dato che prevede la tutela delle parti in caso fallimento dei gestori dei registri distribuiti. Infine, la legge federale citata si occupa dell'infrastruttura finanziaria per i sistemi di negoziazione dei valori, con l'introduzione di obbligo delle specifiche autorizzazioni per la circolazione dei beni digitali.

La Repubblica di San Marino, invece, si è dotata di una regolamentazione specifica interna della *blockchain* e degli *smart contract*⁹⁶ sin dall'inizio nel decreto delegato numero 86 del 23 maggio 2019 denominato "Norme sulla tecnologia blockchain per le imprese". Anche tale Repubblica si è dotata di un ente chiamato Istituto per l'Innovazione della Repubblica di San Marino S.p.a. Il suo compito precipuo è quello di occuparsi, per un verso delle norme amministrative in ambito delle nuove tecnologie, per altro di promuovere, realizzare, gestire e sviluppare innovazione e la ricerca sanmarinese in tale ambito. L'istituto, come è stato già evidenziato, è molto simile alle autorità previste degli ordinamenti italiano, maltese e svizzero.

L'Innovazione della Repubblica di San Marino ha il compito di organizzare e sviluppare una serie di azioni volte alla creazione delle imprese del settore tecnologico, trovando adeguati strumenti giuridici. Ad esempio, ad essa è consentita la possibilità di promuovere le forme di aggregazione tra le imprese e attori del settore pubblico o privato al fine di semplificare le procedure e facilitare la partecipazione agli appalti. Pertanto, l'autorità sanmarinese ha il compito di proporre all'organo legislativo della Repubblica, ovvero al Congresso di Stato, l'approvazione del piano di sviluppo digitale e sull'attuazione dell'Agenda Digitale di San Marino. Il modello di San Marino è di particolare interesse in

⁹⁵ Il testo della norma è reperibile in: <http://www.sif.admin.ch>, consultato in data 30.04.2023.

⁹⁶ A. Contaldo, F. Campara, Blockchain, criptovalute, smart contract, industria 4.0. Registri digitali, accordi giuridici e nuove tecnologie, cit., pp. 80 e ss.

ragione della collocazione geografica del Paese e dell'appartenenza alle così dette micro-giurisdizioni⁹⁷.

VI. CONCLUSIONI

Dall'analisi comparatistica esplicitata è emerso come si possono delineare diversi modelli dell'approccio dei vari Paesi verso la tecnologia *blockchain* e gli *smart contract*. Si è preferito considerare le esperienze dell'Italia e della Repubblica di Malta, quali primi paesi in ambito dell'Unione Europea a dotarsi di una regolamentazione della materia. Mentre Malta può essere considerata come esempio di una regolamentazione esaustiva, che tenta di disciplinare ogni singolo aspetto dell'applicazione della *blockchain*, l'Italia si è limitata a definire alcune nozioni più importanti, come registri distribuiti, *smart contract*, validità probatoria *et similia*.

Altri Paesi, vicini al territorio dell'Unione Europea, come la Svizzera, hanno adottato un approccio diverso basato sul presupposto che la legislazione esistente è di per sé sufficiente ad accogliere l'utilizzo della nuova tecnologia. In un secondo momento vi è stato spazio per adottare norme che regolano aspetti più controversi, specialmente in ambito finanziario. A San Marino, anch'esso un Paese extra europeo che tuttavia ha una collocazione geografica che denota la vicinanza all'Italia anche dal punto di vista giuridico, ha avuto un atteggiamento differente. L'esperienza sanmarinese è caratterizzata dall'emanazione di strumenti e atti con finalità di stimolare una stretta collaborazione tra soggetti privati e pubblici per la definizione di una strategia in ambito della *blockchain*. L'esperienza di San Marino così come della Svizzera, caratterizzate dalla presenza di una agenzia preposta a studiare la tecnologia e le sue applicazioni, in parte può essere accostata a quella italiana che all'interno del Ministero dello Sviluppo Economico che ha dato vita ad un gruppo di esperti in materia di *blockchain* e di intelligenza artificiale.

Importante in tale ambito l'esperienza degli Stati Uniti d'America, uno dei primi Paesi al mondo che ha cominciato a ricorrere alla tecnologia *blockchain*, soprattutto nell'ambito del commercio elettronico. L'approccio americano inizialmente è stato molto simile a quello dei paesi dell'Unione Europea. Al livello federale si è tentato di proporre una regolamentazione dettagliata della *blockchain*. Tale approccio, adottato al livello federale per definire una regolamentazione comune a tutti gli Stati federati, è stato portato avanti solo

⁹⁷ Per un'analisi completa sul tema: I. Castellucci, San Marino, Città del Vaticano, Malta: il diritto italiano nelle micro-giurisdizioni, in *Annuario del diritto comparato*, ESI, 2014, pp. 3-54.

in parte perché molto presto ci si è resi conto che la tecnologia si evolve rapidamente e alcuni aspetti non venivano considerati dalle proposte legislative iniziali. Alcuni Stati si sono attivati per primi per recepire la regolamentazione della *blockchain* e degli *smart contract*. È il caso dello Stato di New York, di Vermont e di Arizona. Presto si è arrivato ad un approccio differente che vede come protagonisti i soggetti privati, ovvero gli operatori economici, ai quali è stata data la possibilità di elaborare i principi e le regole condivise in materia.

Un approccio esclusivamente nazionalistico nella regolamentazione della tecnologia *blockchain* e degli *smart contract* appare, tuttavia, insufficiente a governare il fenomeno nello spazio europeo⁹⁸. La possibilità di cambiare sede legale per le società, spostandola nei Paesi con regolamentazione più favorevole rende la strategia di regolazione nazionale e verticistica inadeguata per la tutela delle parti. La nuova tecnologia, come abbiamo visto, ha diversi aspetti da considerare per cui è difficile per l'organo legislativo nazionale potersi occupare di ogni singolo aspetto in dettaglio. Altro rischio è quello della rapida obsolescenza degli strumenti legislativi visto il rapido sviluppo ed evoluzione della *blockchain*.

Sembra che un approccio globale e aperto possa essere la prima risposta per le problematiche considerate. Vi è la necessità di coinvolgimento delle più importanti istituzioni internazionali. Tale passo presuppone la redazione di un insieme condiviso di regole tecniche standardizzate, realizzate grazie al lavoro di esperti multisetoriali. La soluzione potrebbe essere quella di favorire la stesura dei protocolli condivisi per diversi casi di utilizzo.

Tenuto conto del fenomeno di dematerializzazione territoriale in vari settori, tra cui anche quello della contrattazione, e del legame con la tecnologia *blockchain* e con *smart contract* (utili strumenti tecnici) sono emerse le criticità ed i limiti dell'approccio regolamentare nazionale. Il respiro più ampio e globale del fenomeno suggerisce di valutare l'individuazione di un insieme di principi base regolatori condivisi sia a livello europeo e, laddove possibile, anche a livello globale.

L'introduzione di nuove tecnologie, che abbiamo definito *disruptive*, incentiva un coordinamento tra i vari Paesi al fine di individuare e garantire una disciplina uniforme i cui effetti possono essere prodotti al di là delle legislazioni nazionali. Questo approccio eliminerebbe la tendenza ad essere concorrenziali tra le regolamentazioni statali ed eviterebbe fenomeni di fuga nei territori con discipline più permissive ed incentivanti.

Nell'Unione Europea, dall'analisi svolta, appare che l'approccio scelto sia proprio quello della collaborazione tra più attori, come dimostra ad esempio la risoluzione del Parlamento

⁹⁸ di F. Sarzana., M. Nicoltra, Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT, cit., p.34-35 e ss.

Europeo del 3 ottobre del 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*⁹⁹. Nella risoluzione, infatti, il Parlamento invita la Commissione Europea a collaborare con i singoli Stati Membri al fine di promuovere l'armonizzazione della disciplina all'interno dello spazio dell'Unione. La sollecitazione dell'UE è rivolta all'elaborazione di un quadro giuridico unico europeo al fine di eliminare le problematiche legate all'utilizzo delle tecnologie a registro distribuito così come degli *smart contract* in *blockchain*.

⁹⁹ La risoluzione 2017/2772 (RSP).

