

BANCHE, INTERMEDIARI E FINTECH

Nuovi strumenti digitali
in ambito finanziario

Giuseppe Cassano, Francesco Di Ciommo, Massimo Rubino De Ritis
(a cura di)

ISBN 9788828826781

*Selezione, raccolta e sistemazione della giurisprudenza
a cura di Mariangela Calciano*

© Copyright Giuffrè Francis Lefebvre S.p.A. Milano - 2021
Via Busto Arsizio, 40 - 20151 MILANO - www.giuffrefrancislefebvre.it

La traduzione, l'adattamento totale o parziale, la riproduzione con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm, i film, le fotocopie), nonché la memorizzazione elettronica, sono riservati per tutti i Paesi.

Stampato da Galli Edizioni S.r.l. - Varese

INDICE SOMMARIO

<i>Introduzione</i>	XIII
-------------------------------	------

Parte Prima

LE BANCHE E GLI INTERMEDIARI FINANZIARI NELL'ERA DELLA FINANZA DIGITALE

CAPITOLO I

OPPORTUNITÀ E RISCHI PER L'INDUSTRIA FINANZIARIA NELL'ERA DIGITALE

di *Raffaele Oriani*

1. Introduzione	3
2. Servizi di pagamento	5
3. Finanziamento delle imprese	9
3.1. Algoritmi di <i>scoring</i> per la valutazione del credito	10
3.2. <i>Fintech</i> e capitale di credito: <i>peer-to-peer lending</i>	11
3.3. <i>Fintech</i> e capitale di rischio: <i>equity crowdfunding</i>	13
3.4. Strumenti alternativi: <i>Initial Coin Offerings</i>	14
3.5. <i>Fintech</i> vs. strumenti tradizionali per il finanziamento delle imprese: alcune considerazioni di sintesi	16
4. Servizi di gestione degli investimenti	17
4.1. <i>Robo advisor</i>	17
4.2. <i>Wallet</i> di criptovalute	18
5. Conclusioni: innovazione digitale, rischio o opportunità per il settore finanziario?	19

CAPITOLO II

DISINTERMEDIAZIONE E DIGITALIZZAZIONE DEI SERVIZI BANCARI NELL'ERA FINTECH

di *Raffaella Grimaldi*

1. La rivoluzione digitale in ambito finanziario: il FinTech	21
2. Il FinTech e i servizi bancari	23
2.1. Credito e gestione del risparmio	25
2.2. I pagamenti	27
2.3. Le informazioni	28
3. Il problema regolatorio e le discipline di settore	29

3.1.	La Direttiva PSD2	32
3.2.	La Direttiva MiFID II	33
3.3.	Il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati	34
4.	Digitalizzazione e disintermediazione	36

CAPITOLO III

**AUTORIZZAZIONE E VIGILANZA
DEI “NUOVI INTERMEDIARI” (PIATTAFORME
DI PEER TO PEER LENDING, GESTORI DI SERVIZI
DI MONETE VIRTUALI)**

di *Raffaella Grimaldi*

1.	Introduzione	39
2.	Il fenomeno autorizzativo in generale	40
2.1.	Vigilanza in generale	43
3.	I nuovi intermediari: il <i>peer to peer lending</i>	44
3.1.	Attività delle piattaforme di <i>peer to peer lending</i>	47
3.2.	La questione dei rischi	50
4.	Autorizzazione e vigilanza delle piattaforme di <i>peer to peer lending</i>	51
5.	La questione dei gestori di monete elettroniche	53
5.1.	Il procedimento autorizzativo	54
5.2.	La vigilanza - Rilievi conclusivi	56

Parte Seconda

**NUOVE TECNICHE APPLICATE
ALLA FINANZA E BIG DATA**

CAPITOLO IV

**DISTRIBUTED LEDGER TECHNOLOGY, BLOCKCHAIN
E MERCATI FINANZIARI**

di *Antonio Davola*

1.	La “società della sfiducia”	61
2.	Disintermediazione, tecnologia e mercati finanziari	63
3.	Natura e principi di operatività di <i>DLT</i> e <i>Blockchain</i>	65
4.	La <i>Blockchain</i> nei mercati finanziari	69
5.	I vantaggi e i rischi derivanti dal ricorso alle <i>Distributed Ledger Technologies</i> nel mercato finanziario	71
6.	Il quadro normativo	74
7.	Riflessioni conclusive	77

CAPITOLO V

**LA CONCLUSIONE E L'ESECUZIONE AUTOMATIZZATA
DEI CONTRATTI (SMART CONTRACT)**di *Francesco Di Ciommo*

- | | | |
|------|---|-----|
| 1. | <i>Blockchain</i> e <i>smart contract</i> nella legge n. 12 del 2019 (di conversione del c.d. Decreto Semplificazione) | 79 |
| 2. | <i>Trading</i> algoritmico, <i>smart contract</i> e tecnologia a registri distribuiti . . . | 84 |
| 3. | Gli <i>Smart Contract</i> : una categoria (non giuridica) alla moda | 87 |
| 4. | La <i>Blockchain</i> a servizio degli <i>Smart Contract</i> | 91 |
| 5. | Il c.d. Decreto Semplificazione e le conseguenti criticità operative per la <i>Blockchain</i> e gli <i>Smart contract</i> in Italia | 95 |
| 6. | I mercati finanziari dall' <i>Algorithmic Trading</i> (AT) all' <i>High Frequency Trading</i> (HFT) | 99 |
| 6.1. | Velocità e intensità delle negoziazioni come fattori concorrenziali . | 104 |
| 6.2. | HFT e rischi di <i>market abuse</i> | 106 |
| 6.3. | I primi tentativi di regolare gli HFT | 110 |
| 6.4. | Gli AT e gli HFT alla luce delle Direttive MIFID I e II | 112 |

CAPITOLO VI

LA CONSULENZA FINANZIARIA AUTOMATIZZATAdi *Francesco Di Ciommo*

- | | | |
|----|--|-----|
| 1. | La consulenza finanziaria e la c.d. <i>robo advisor</i> | 117 |
| 2. | La crescente (ma non debordante) diffusione della consulenza automatizzata | 118 |
| 3. | Le diverse categorie di <i>robo advice</i> : profili disciplinari critici | 122 |

CAPITOLO VII

**BIG DATA ANALYSIS E TECHFIN COMPANIES
NEL MERCATO FINANZIARIO**di *Antonio Davola*

- | | | |
|----|--|-----|
| 1. | Società dell'informazione e <i>datification</i> | 125 |
| 2. | L'effetto delle <i>TechFin companies</i> e della <i>big data analysis</i> sui mercati finanziari | 133 |
| 3. | L'ingresso di una <i>TechFin company</i> nel mercato | 135 |
| 4. | Il ruolo del dato nell'ecosistema <i>Fintech</i> | 137 |
| 5. | Opportunità e rischi derivanti dal ricorso ai <i>big data</i> nel mercato bancario e finanziario | 138 |
| 6. | Una breve riflessione conclusiva: come disciplinare le <i>TechFin companies</i> ? . | 141 |

CAPITOLO VIII

IL REGOLAMENTO 2016/679/UE (GDPR)di *Giulia Fatano*

- | | | |
|------|---|-----|
| 1. | Introduzione all'indagine del rapporto tra <i>big data</i> e GDPR | 143 |
| 2. | I principi del GDPR ed i <i>big data</i> | 145 |
| 2.1. | Il principio di liceità ed il principio di finalità | 147 |

2.2.	Principio di minimizzazione	153
2.3.	Principi di esattezza, di limitazione della conservazione, di integrità e riservatezza	155
2.4.	Principio di <i>accountability</i>	157
3.	I principali istituti del GDPR applicati ai <i>big data</i> (e viceversa)	159
3.1.	L'informativa	161
3.2.	I diritti dell'interessato: accesso, rettifica, cancellazione, limitazione, portabilità	162
3.3.	Opposizione, profilazione e processo decisionale automatizzato	171
3.4.	Valutazione di impatto, sicurezza e <i>data breach</i>	175
4.	Uno sguardo all'ambito finanziario	180
5.	Conclusioni	188

Parte Terza

LE PIATTAFORME PER LA CONCESSIONE DEL CREDITO

CAPITOLO IX

IL CROWDFUNDING

di Nicola De Luca, Salvatore Luciano Furnari e Andrea Gentile

1.	Il <i>crowdfunding</i> : inquadramento del fenomeno ed esigenze di regolazione	195
2.	Profili comparatistici	199
3.	La progettata disciplina europea	207
4.	Disciplina del <i>crowdfunding</i> in Italia: gli emittenti	210
5.	I portali e i gestori di portali per la raccolta di capitali	213
6.	I destinatari dell'offerta	215
7.	Le modalità di sottoscrizione della partecipazione e la successiva circolazione delle quote sottoscritte	218

CAPITOLO X

IL CROWDFUNDING NELLA P.A.

di Gianmario Zuccalà

1.	Le fonti di finanziamento per i processi di innovazione digitale della P.A.	223
2.	<i>Fundraising</i> , <i>civic crowdfunding</i> e <i>crowdsourcing</i>	225
3.	Pianificazione e programmazione di un <i>crowdfunding</i> nella P.A.: profili operativi-vantaggi e svantaggi	231
4.	La sicurezza informatica dei dati e la tutela della <i>privacy</i>	237
5.	Il controllo di regolarità amministrativo-contabile del <i>civic crowdfunding</i>	241
6.	Esempi di <i>civic crowdfunding</i> in Italia	245

CAPITOLO XI

**IL PEER TO PEER LENDING
(IL MUTUO SU PIATTAFORME)**

di *Giuseppe Cassano e Stefano Chiodi*

1.	Il mutuo su piattaforma: un primo approccio	253
2.	Quadro normativo	254
2.1.	Il problema dei flussi finanziari: <i>l'Istituto di pagamento</i>	257
2.1.1.	La vigilanza sugli Istituti di pagamento	260
2.2.	La riserva di legge e la raccolta di risparmio presso il pubblico	262
2.3.	La normativa europea	265
3.	Il <i>peer-to-peer lending</i>	265
3.1.	Le criticità	268

CAPITOLO XII

**LA RACCOLTA DEL RISPARMIO MEDIANTE EMISSIONE
DI CRIPTO-ATTIVITÀ: LE INITIAL COIN OFFERINGS**

di *Sabrina Bruno*

1.	Definizione di cripto-attività: la gerarchia delle fonti	271
2.	Le <i>Initial Coin Offerings</i> : fattispecie e funzione economica	273
3.	Le parti del rapporto in una ICOs	278
4.	I rischi legati alle <i>Initial Coin Offering</i> ed i possibili strumenti di copertura	280
5.	La proposta di disciplina da parte della Consob	282
6.	Gli approcci di politica legislativa: il panorama internazionale	285
6.1.	USA	286
6.2.	Australia	288
6.3.	Francia	289
6.4.	Germania	290
6.5.	Svizzera	291
6.6.	Hong Kong, Giappone, Cina, Singapore	292
6.7.	Polonia, Russia	292
6.8.	Spagna, Regno Unito, Emirati Arabi	293
7.	Considerazioni conclusive	293

Parte Quarta

**LE NUOVE MONETE E
LE FRONTIERE DELL'INVESTIMENTO**

CAPITOLO XIII

**SOLUZIONI E PROSPETTIVE
SULLA "NATURA GIURIDICA" DELLE VALUTE VIRTUALI**

di *Maria Consiglia di Martino*

1.	Il problema della qualificazione giuridica delle valute virtuali	297
2.	Analogie e differenze con la moneta elettronica	304
3.	Strumenti di pagamento e servizi di pagamento	307

4.	Le valute virtuali tra ICO e volatilità: un possibile inquadramento tra i prodotti finanziari?	309
5.	I dubbi sull'inquadramento tra i beni immateriali	315
6.	Criptovalute e moneta	317

CAPITOLO XIV

DIGITAL ASSET E PROBLEMI DI DIRITTO SUCCESSORIOdi *Arturo Maniaci e Alessandro d'Arminio Monforte*

1.	Il diritto nell'epoca tecnologica	323
2.	La rivoluzione digitale e il fenomeno successorio	325
3.	La genesi dell'eredità c.d. digitale e le nuove problematiche di diritto successorio	327
4.	Il patrimonio digitale oggetto di successione: i <i>digital asset</i>	332
5.	Il trasferimento dei <i>digital asset</i> nella successione <i>ab intestato</i>	338
6.	La pianificazione successoria per il passaggio intergenerazionale dei <i>digital asset</i>	347
7.	Servizi <i>on-line</i> , <i>blockchain</i> e <i>smart will</i> : prospettive future per le successioni digitali	355

CAPITOLO XV

**L'ADEMPIMENTO DELL'OBBLIGAZIONE
CON MONETE ELETTRONICHE E VIRTUALI**di *Roberta Catalano*

1.	Rilievi introduttivi: la smaterializzazione del denaro	357
2.	L'adempimento delle obbligazioni con moneta elettronica: dato normativo e ricadute sistematiche	361
3.	Moneta elettronica e virtuale: profili di divergenza	364
4.	L'adempimento delle obbligazioni con moneta virtuale	366
5.	(<i>Segue</i>) Le prestazioni in moneta virtuale come obbligazioni pecuniarie in moneta non avente corso legale	373
6.	Regime applicabile all'esecuzione o all'inadempimento dell'obbligazione avente ad oggetto moneta elettronica o virtuale	375

CAPITOLO XVI

**LA RESPONSABILITÀ PATRIMONIALE, IL PATRIMONIO
(ANCHE SOCIETARIO) COSTITUITO DA ASSET DIGITALI E IL PROBLEMA
DEL PIGNORAMENTO**di *Filippo Murino*

1.	Il problema	379
2.	Evoluzione tecnologica e tutela del credito	383
3.	Il pignoramento delle criptoattività e la loro natura	386
3.1.	(<i>Segue</i>): le modalità di espropriazione	391

CAPITOLO XVII

**VALUTE VIRTUALI: PRODOTTI E
STRUMENTI FINANZIARI**di *Mario Passaretta*

1.	Le valute virtuali come nuova forma dell'investimento	401
2.	Il prodotto finanziario valuta virtuale nell'ordinamento italiano	403
3.	L'offerta del prodotto finanziario valuta virtuale al consumatore	409
4.	Il derivato indicizzato su valuta virtuale	411
5.	La complessità del derivato su valuta virtuale e la vulnerabilità del cliente .	416
6.	Gli obblighi di <i>product governance</i> sui derivati indicizzati su valuta virtuale .	418
7.	Adeguatezza e appropriatezza dell'investitore di strumenti finanziari basati su valute virtuali. Esclusione della disciplina sulla <i>Execution only</i>	423
8.	La violazione delle regole di governo del prodotto: responsabilità del produttore e del distributore	426
9.	Le piattaforme di scambio di "prodotti" basati su valute virtuali. Il problema della riserva d'attività	431

Parte Quinta**I NUOVI SERVIZI BANCARI E FINANZIARI NELL'ERA DIGITALE**

CAPITOLO XVIII

**I SERVIZI DI PAGAMENTO DOPO
LE INNOVAZIONI DELLA PSD2**di *Alessia Messori*

1.	Premessa	439
2.	Le criptomonete e la disciplina dei servizi di pagamento	441
3.	L'ambito oggettivo di applicazione della <i>Psd2</i> . Le esenzioni (c.d. "Negative scope")	444
4.	I nuovi servizi digitali forniti dai terzi prestatori di servizi di pagamento: <i>PIS</i> e <i>AIS</i>	447
5.	Le misure di sicurezza rafforzate per le operazioni di pagamento a distanza .	451
6.	Il nuovo regime di responsabilità per le operazioni di pagamento illegittime .	456

CAPITOLO XIX

**IL DEPOSITO DI MONETA VIRTUALE
E L'INSOLVENZA DELL'INTERMEDIARIO**di *Emanuela Fusco*

1.	I problemi posti dalle monete virtuali in materia concorsuale: premessa e piano dell'indagine	461
2.	A. La moneta virtuale e le questioni connesse all'accesso alle procedure concorsuali: il superamento dei limiti dimensionali	471
3.	(<i>Segue</i>): Lo stato di crisi e di insolvenza, lo stato di sovraindebitamento .	477
4.	(<i>Segue</i>): La moneta virtuale e le prospettive in materia di strumenti di allerta precoce nel CCI	482
5.	(<i>Segue</i>): L'iscrizione in bilancio delle monete virtuali	486

6.	B. La procedura concorsuale del debitore che detenga nel proprio patrimonio attività rappresentate da moneta virtuale: “ricomprensione” della moneta virtuale nell’attivo fallimentare	491
7.	(Segue): La concreta “apprensione” della moneta virtuale all’attivo fallimentare. La liquidazione dell’attivo rappresentato da moneta virtuale	495
8.	C. L’insolvenza dell’intermediario di moneta virtuale (<i>exchanger</i> e <i>wallet provider</i>)	501
9.	(Segue): La “custodia” di moneta virtuale e la responsabilità della piattaforma	505
10.	(Segue): L’insinuazione al passivo del creditore di moneta virtuale. Altri effetti per i creditori (cenni)	511

CAPITOLO XX

**LE CARATTERISTICHE DELLE CRIPTOVALUTE
E IL LORO UTILIZZO A FINI ILLECITE:
PROFILI SOSTANZIALI E PROCESSUALI**

di *Mena Minafra*

1.	La dimensione penale delle criptovalute	517
2.	Le peculiarità criminologiche del <i>cyber-criminale</i>	521
3.	La pericolosità dei c.dd. <i>criminal smart contracts</i>	523
4.	La diffusione del <i>cyberlaundering</i>	525
4.1.	(Segue) Il <i>mixing</i>	533
5.	La risposta del nostro ordinamento penale ai delitti commessi grazie alle cripto valute: i reati contro il patrimonio: riciclaggio, impiego di denaro, beni o altra utilità di provenienza illecita ed autoriciclaggio (artt. 648-bis, -ter, -ter.1 c.p.)	535
5.1.	(Segue): Problematiche relative al <i>tempus</i> ed al <i>locus commissi delicti</i> per il riciclaggio cibernetico	543
6.	Le “cinte daziarie” nella normativa europea anticiriclaggio e le ricadute sulla disciplina italiana	547
7.	La difficile inquadrabilità dell’illecito impiego delle criptovalute nelle fattispecie di reato di esercizio abusivo nel settore bancario e finanziario	555
8.	La perpetrabilità di reati tributari da parte degli <i>exchangers</i> e dei <i>miners</i>	560
9.	Le indagini sulla <i>blockchain</i> : cenni di ordine generale sulla c.d. <i>bitcoin forensics</i>	563
10.	Le indagini informatiche e mezzi di ricerca della prova <i>tradizionali</i> : la perquisizione, l’ispezione e il sequestro di dati digitali	567
10.1.	(Segue) Il sequestro della prova digitale	572
10.2.	(Segue) Sul sequestro di <i>bitcoins</i>	578
	<i>Indice analitico</i>	581

INTRODUZIONE

Le attività di c.d. tecno-finanza (FinTech), volte al perseguimento — mediante nuove tecnologie quali l'intelligenza artificiale e i registri distribuiti — dell'innovazione di servizi e di prodotti nei settori finanziario, creditizio, assicurativo e dei mercati regolamentati, rappresentano oggi il naturale esito dell'incessante svilupparsi delle tecnologie digitali, che, operative in ogni settore del vivere quotidiano, non hanno mancato di interessare anche gli innanzi riferiti settori.

Il Legislatore, sia nazionale che sovranazionale, è chiamato a fare i conti con una realtà in continuo divenire, il cui dinamismo, di fatto privo di freni, comporta il generarsi di aree di riferimento prive di un'adeguata regolamentazione normativa di settore.

Dobbiamo comunque registrare, sul piano nazionale, il recente D.L. 30 aprile 2019, n. 34 (conv. con mod. in L. 28 giugno 2019, n. 58), che, nel dettare misure urgenti di crescita economica e per la risoluzione di specifiche situazioni di crisi, ha previsto all'art. 36 (comma 2-octies) l'istituzione presso il Ministero dell'economia e delle finanze del Comitato FinTech. Comitato che ha il compito di individuare gli obiettivi, definire i programmi e porre in essere le azioni per favorire lo sviluppo della tecno-finanza, anche in cooperazione con soggetti esteri, nonché di formulare proposte di carattere normativo e agevolare il contatto degli operatori del settore con le istituzioni e con le autorità.

Il Ministero dello sviluppo economico è poi intervenuto a definire il FinTech quale "innovazione finanziaria resa possibile dall'innovazione tecnologica, che può concretizzarsi in nuovi modelli di business, processi o prodotti, producendo un effetto determinante sui mercati finanziari, sulle istituzioni, o sull'offerta di servizi" (Decreto Direttoriale 9 giugno 2020).

Un'evoluzione così rapida, in settori di così cruciale importanza, rischia di mettere in crisi, minandone le fondamenta, le categorie tradizionali cui era doveroso fare riferimento, fino a pochi anni fa, nel sistema dell'intermediazione, essendo non solo ridisegnati i canali di finanziamento e le modalità operative di incontro tra le parti interessati, ma risultando intaccato anche lo stesso concetto di moneta, grazie al diffondersi delle criptovalute.

CAPITOLO V

LA CONCLUSIONE E L'ESECUZIONE AUTOMATIZZATA DEI CONTRATTI (*SMART CONTRACT*)

di *Francesco Di Ciommo*

Sommario: 1. *Blockchain* e *smart contract* nella legge n. 12 del 2019 (di conversione del c.d. Decreto Semplificazione). — 2. *Trading* algoritmico, *smart contract* e tecnologia a registri distribuiti. — 3. Gli *Smart Contract*: una categoria (non giuridica). — 4. La *Blockchain* a servizio degli *Smart Contract*. — 5. Il c.d. Decreto Semplificazione e le conseguenti criticità operative per la *Blockchain* e gli *smart contract* in Italia. — 6. I mercati finanziari dall'*Algorithmic Trading* (AT) all'*High Frequency Trading* (HFT) — 6.1. Velocità e intensità delle negoziazioni come fattori concorrenziali. — 6.2. HFT e rischi di *market abuse*. — 6.3. I primi tentativi di regolare il fenomeno. — 6.4. Gli AT e gli HFT alla luce delle Direttive MIFID I e II.

1. *Blockchain* e *smart contract* nella legge n. 12 del 2019 (di conversione del c.d. Decreto Semplificazione).

La possibilità che, attraverso l'uso di tecnologie più o meno sofisticate, siano conclusi e/o eseguiti in forma automatizzata, e cioè senza l'intervento umano, contratti e, più in generale, operazioni economiche rappresenta, oramai da diversi anni, una realtà consolidata, che, nel tempo, ha modificato radicalmente, soprattutto nel settore finanziario, la conformazione stessa dei mercati di riferimento oltre che tempi, modi, condizioni e risultati dell'agire sul mercato degli operatori qualificati, ma anche dei comuni cittadini.

L'importanza e la complessità del fenomeno hanno ingenerato equivoci che nel corso del presente lavoro si tenterà di fugare, ad esempio circa il fatto che i contratti automatizzati (o, se si preferisce, utilizzando una fortunata locuzione anglosassone, gli *smart contract*, e cioè i contratti intelligenti) costituiscano, sul piano strettamente giuridico, una nuova categoria di contratti, o comunque di negozi giuridici.

Sul tema è intervenuto con la legge n. 12 dell'11 febbraio 2019 di conversione del decreto legge n. 135 del 14 dicembre 2018 (recante disposizioni urgenti in materia di sostegno e semplificazione per le imprese e la pubblica amministrazione, c.d. Decreto Semplifica-

zione) (1), il legislatore italiano — con l’inserimento dell’art. 8-ter, rubricato “Tecnologie basate su registri distribuiti e smart contract” — ha, per la prima volta, espressamente preso in considerazione i temi della c.d. *blockchain* e dei c.d. *smart contract*, così attestandosi tra i primi al mondo a dimostrare attenzione nei confronti di queste nuove importanti frontiere tecnologiche (2).

Più in dettaglio, il primo comma del citato articolo prevede che: « Si definiscono “tecnologie basate su registri distribuiti” le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetturalmente decentrato 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 stabilisce che: « Si definisce “smart contract” 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 ».

Il terzo comma aggiunge 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 ».

Infine, il quarto comma precisa che: « Entro novanta giorni dalla

(1) La legge è pubblicata in *G.U.R.I.*, Serie generale n. 36, del 12/02/2019.

(2) Per primissimi commenti all’art. 8-ter v., *ex ceteris*, F. SARZANA DI S. IPPOLITO, *Blockchain e smart contract nel nuovo Decreto Semplificazioni*, in *Dir. di Internet*, 2019, 17, nonché F. CASCINELLI - C. BERNASCONI, *Distributed Ledger Technology e Smart Contract: finalmente è Legge. Prime riflessioni su una rivoluzione tecnologico-giuridica*, disponibile on-line all’indirizzo Internet <http://www.dirittobancario.it/approfondimenti/finetech/distributed-ledger-technology-e-smart-contract-finalmente-e-legge-prime-riflessioni-su-una-rivoluzione>; C. BOMPRESZI, *Commento in materia di Blockchain e Smart contract alla luce del nuovo Decreto Semplificazioni*, pubblicato il 26 febbraio 2019 e disponibile on-line all’indirizzo Internet <https://www.dimt.it/news/breve-commento-alla-legge-11-febbraio-2019-n-12-di-conversione-del-decreto-legge-14-dicembre-2018-n-135-recante-disposizioni-urgenti-in-materia-di-sostegno-e-semplificazione-per-le-imprese-e-per-la-pu/>; M. Giuliano, *Block-chain, i rischi del tentativo italiano di regolamentazione*, pubblicato l’8 febbraio 2019 e disponibile <https://www.agendadigitale.eu/documenti/blockchain-i-rischi-del-tentativo-italiano-di-regolamentazione/>.

data di entrata in vigore della legge di conversione del [presente] decreto, l'Agenzia per l'Italia digitale individua gli standard tecnici che le tecnologie basate su registri distribuiti debbono possedere ai fini della produzione degli effetti di cui al comma 3 ».

Ad oggi, contravvenendo a quanto previsto dal quarto comma appena riportato, l'Agenzia in questione — cioè la AGID — non ha individuato i necessari standard tecnici (3), sicché gli effetti di cui al comma tre dell'art. 8-ter, in tema di validazione temporale dei documenti, non sono ancora concretamente realizzabili. E ciò, malgrado nello scorso mese di gennaio si fosse diffusa voce che, su impulso della Ministra per l'Innovazione Paola Pisano, detti standard tecnici fossero oramai pronti per essere pubblicati (4).

Viceversa, come si preciserà più avanti, l'Agenzia il 26 marzo scorso ha emanato le linee guida che consentono ai possessori delle identità SPID (ovvero il sistema di identificazione digitale pubblica), non solo di identificarsi quando utilizzano servizi digitali, ma anche di firmare con pieno valore giuridico i documenti informatici in conformità all'art. 20 del CAD, così determinando le condizioni tecniche e giuridiche per riconoscere la natura di atto scritto agli *smart contract* ai sensi del comma 2 dell'art. 8-ter del Decreto Semplificazione.

Intanto, è stata lanciata, il 18 giugno 2020, la consultazione pubblica relativa al documento di sintesi sulla “Strategia italiana per la Blockchain e i registri distribuiti”, realizzata da AGID con il contributo del gruppo di esperti selezionati dal Ministero dello Sviluppo Economico. Al termine della consultazione, il 20 luglio 2020, le osservazioni provenienti dagli stakeholder e dai soggetti interessati saranno valutate dagli esperti per l'elaborazione della proposta finale della strategia. L'obiettivo — come indicato dal Ministro Patuanelli — è quello di supportare e favorire la transizione digitale del sistema

(3) Sul tema, cfr. M. FIORDALISI, *Blockchain, che fine hanno fatto le linee guida Agid?*, pubblicato il 18 giugno 2020 e disponibile <https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/blockchain-che-fine-hanno-fatto-le-linee-guida-agid/>, la quale sottolinea come non sia chiara la ragione per cui le linee guida, pur essendo state preparate dall'Agenzia (e che l'autrice testimonia di aver visto), non sono state ancora rese pubbliche e, dunque, non è stato avviato il previsto procedimento di consultazione pubblica che dovrà precederne l'approvazione definitiva.

(4) Cfr. V. DE SANDO, *Decreto Semplificazioni: Agid, in arrivo le linee guida su blockchain*, pubblicato a gennaio 2020 e disponibile on-line <https://www.fasi.biz/it/notizie/strategie/21518-decreto-semplificazioni-agid-in-arrivo-le-linee-guida-su-blockchain.html>; nonché F. META, *Blockchain, pronte le linee guida Agid*, sempre pubblicato a gennaio 2020 e disponibile <https://www.corrierecomunicazioni.it/digital-economy/blockchain-pronte-le-linee-guida-agid/>.

produttivo e di far diventare l'Italia un Paese europeo all'avanguardia nelle tecnologie emergenti (5).

Insomma, sul piano legislativo si registra un certo fermento (anche (6)) in Italia riguardo ai temi in parola, ma senza che si intraveda una regia sicura e l'esistenza di un vero disegno complessivo — tanto che il cennato art. 8-ter è stato inserito in un decreto *omnibus* invece che nel Codice dell'Amministrazione Digitale (d.lgs. 82/2005), come sarebbe stato più opportuno sul piano sistematico — e soprattutto, come dimostra il caso dei cennati *standard* tecnici che l'AGID dovrebbe licenziare, senza che i vari soggetti coinvolti nel processo siano realmente focalizzati sull'accelerazione dei tempi di realizzazione; aspetto questo, invece, fondamentale per consentire alle regole giuridiche di coltivare l'ambizione a governare fenomeni e aspetti tecnici in continua e costante evoluzione e che stanno cambiando radicalmente il nostro modo di comportarci, di vivere le relazioni umane, di svolgere le attività commerciali e professionali, di istruirci e, in breve, lo stesso nostro modo di abitare la terra.

Del resto, l'inserimento nell'ordinamento giuridico italiano delle sopra-riportate disposizioni dell'art. 8-ter del Decreto Semplificazioni è stato accompagnato da molte polemiche sollevate dagli specialisti del settore (7), in quanto con tutta evidenza si tratta di un intervento che ha definito in modo solo generico, e per certi versi anche discutibile (8), i concetti di *blockchain* e *smart contract*, per altro senza neanche precisare cosa si debba intendere per validità probatoria della

(5) A riguardo, il sottosegretario Mirella Liuzzi, ha precisato che: « La stesura della strategia per la *blockchain* e i registri distribuiti è un passo importante affinché questa tecnologia diventi centrale, così come per l'Intelligenza artificiale, per lo sviluppo economico e sociale del Paese, oltre a costituire il contributo italiano ad un'azione sinergica tra i paesi membri della Ue » (così Fiordalisi, cit.).

(6) Qui è appena il caso di ricordare che, a fronte della sempre maggiore diffusione che *blockchain* e *smart contract* stanno avendo da qualche anno nel mondo, l'Unione europea si è mobilitata per intraprendere un percorso volto all'approfondimento della tecnologia al fine di pervenire ad un'opportuna sua regolamentazione. In questa prospettiva giova ricordare, in particolare: i) l'istituzione ad opera della Commissione europea, nel febbraio 2018, di un Osservatorio e *Forum Blockchain* europeo; ii) la firma, in data 10 aprile 2018, di una Dichiarazione volta ad avviare una Partnership sulla Blockchain da parte di un consistente numero di Stati membri (a cui se ne sono poi aggiunti molti altri, tra cui da ultimo l'Italia il 27 settembre 2018); e iii) la Risoluzione del Parlamento europeo del 3 ottobre 2018 sulle tecnologie di registro distribuito e *blockchain*.

(7) Cfr., in particolare, SARZANA DI S. IPPOLITO, *op. cit.*; Bomprezzi, *op. cit.*; Giuliano, *op. cit.*

(8) Ad esempio, come si vedrà più avanti in questo lavoro, non appare corretto ricondurre necessariamente il concetto di *smart contract* a quello di registri distribuiti in quanto vi possono essere, e vi sono concretamente, *smart contract* che non usano tale tecnologia.

validazione temporale delle transazioni che avvengono nella *blockchain* (9).

Il che rappresenta un serio problema visto che l'art. 41 del Regolamento UE n. 910/2014, richiamato nel comma terzo dell'art. 8-ter, nella sua formulazione successiva al 7 ottobre 2016 contempla due possibili validazioni temporali, e cioè quella "temporale elettronica" e quella "temporale elettronica qualificata", rispettivamente definite ai punti 33 e 34 dell'art. 3 del Regolamento stesso, e ricollega solo alla seconda l'effetto della presunzione (sia sostanziale che processuale) di veridicità (in vero, la traduzione italiana del regolamento si esprime letteralmente in termini di "accuratezza") della data e dell'ora che il documento indica e di "integrità dei dati ai quali tale data e ora sono associate" (cfr. art. 41, comma 2).

Dunque, in definitiva, non si comprende se il legislatore italiano, nel richiamare l'art. 41 del regolamento europeo, abbia voluto introdurre nel nostro ordinamento un sistema di validazione temporale che, per il sol fatto di utilizzare la tecnologia dei registri distribuiti, viene riconosciuto come "qualificato", con la conseguenza che, con buona probabilità, la data e l'ora indicati nel documento in questione sarebbero opponibili ai terzi ai sensi dell'art. 20, comma 1-bis, del CAD, e dunque saremmo di fronte ad un documento informatico che, quanto a data e ora, godrebbe della presunzione di veridicità *iuris et de iure* prevista dal CAD ma senza essere supportata dall'attestazione di soggetti fidati quali sono, invece, quelli previsti, per l'appunto, come necessari dal medesimo CAD.

Svolta questa sintetica premessa di carattere strettamente positivo, necessita adesso allargare le maglie della riflessione per cogliere la reale portata del fenomeno in esame.

(9) La validazione temporale elettronica, secondo la definizione dell'art. 3, par. 1, n. 33 del Regolamento (UE) n. 910/2014 (c.d. eIDAS), consente di accostare data e ora a dati in forma elettronica ad opera di altri dati in forma elettronica, al fine di provare l'esistenza dei medesimi in un determinato momento. Sinonimo di "validazione temporale" è la locuzione "marca temporale" (o "*timestamp*"). Tale marca normalmente viene effettuata mediante funzioni di "*hash*" in grado di generare un'impronta digitale univoca dei dati da validare. *Hash* e *timestamp* sono concetti ricorrenti nelle DLT, per cui è ragionevole che il legislatore abbia voluto evidenziare l'idoneità di queste tecnologie a validare temporalmente dati in forma elettronica, con possibilità di impiego nei campi più svariati (ad esempio, il diritto d'autore). In particolare, la caratteristica concatenazione di *hash* propria della *blockchain* risulta utile ai fini della tracciabilità, ovvero nella possibilità di mantenere la cronologia consequenziale delle transazioni, rendendola oggetto di molteplici casi d'uso (ad esempio i registri immobiliari).

2. *Trading* algoritmico, *smart contract* e tecnologia a registri distribuiti.

Come si accennava in apertura del precedente paragrafo, oramai da diversi anni ogni giorno innumerevoli operazioni economiche vengono concluse e/o eseguite, in tutto o in parte, autonomamente da *software* (dunque, da algoritmi) per via telematica, e cioè direttamente da computer (o anche da robot o da automi) tra loro collegati, per lo più attraverso il *cyberspace*, senza l'intervento umano (10).

Tali operazioni convenzionalmente vengono oramai, da più parti (e cioè sia in ambito tecnologico che giuridico e sociologico) ed a livello planetario, qualificate in termini di “*trading* algoritmico” e identificate con l'espressione (a-tecnica) di “*smart contract*” (ovvero, letteralmente, contratti intelligenti) e ricondotte nell'alveo della relativa neo-nata categoria, che a ben vedere, tuttavia, non ricomprende esclusivamente contratti, ed anzi per lo più riguarda soltanto una o più fasi esecutive di un precedente contratto, spesso congegnato come contratto quadro o come contratto per adesione.

Più precisamente, con la locuzione *smart contract* si fa generalmente riferimento a situazioni in cui sono tradotte e trasposte in codice informatico — sì da risultare intellegibili per il *software* (che opera attraverso uno o più algoritmi (11)) tramite il quale l'operazione deve svolgersi — non solo le regole che formano quello che possiamo (con una qualche approssimazione) indicare come il regolamento (para-)contrattuale, ma anche le circostanze fattuali in presenza delle quali deve eseguirsi automaticamente, in tutto o in parte, una prestazione prevista da dette regole, o comunque deve verificarsi un qualsiasi effetto connesso all'operazione secondo le impostazioni iniziali (12).

In altre parole, per come la locuzione in esame viene utilizzata comunemente oggi, può qualificarsi *smart contract* qualsiasi opera-

(10) Da qui in avanti il presente saggio riprende, per buona parte, i contenuti di un analogo lavoro pubblicato in una prima versione, con il titolo *Gli Smart Contract e lo smarrimento del giurista nel mondo che cambia. Il caso dell'High Frequency Trading (HFT) finanziario*, in F. FIMMANÒ-G. FALCONE (a cura di), *Fintech*, Napoli, 2019, 157; in una seconda e diversa versione, in *Nuovo dir. civ.*, 2019, 25, con il titolo *Smart Contract e (non)diritto. Il caso dei mercati finanziari*; e, infine, in una versione ulteriormente diversa in *Law and Economics Yearly Review*, 2018, v. 7, p. II, p. 291 con il titolo *Smart Contract and (Non-)Law. The case of the Financial Markets*.

(11) Per una sintetica e chiara riflessione su cosa sono e quanto siano importanti gli algoritmi nella c.d. società digitale, v. G.F. Italiano, *Dixit algorithmi. Breve Storia del nostro futuro*, disponibile on-line all'indirizzo « [http:// open.luiss.it/2019/01/23/dixit-algorithm/](http://open.luiss.it/2019/01/23/dixit-algorithm/) ».

(12) Cfr. S. ASHARAF-S. ADARSH (a cura di), *Decentralized Computing Using Blockchain Technologies and Smart Contracts, Emerging research and opportunities*, IGI Global, Hershey, PA (USA), 2017.

zione economica, o pezzo di operazione economica, coinvolgente due o più parti, che possa operare, e dunque snodarsi e sviluppare i suoi effetti, indipendentemente dall'intervento umano, sulla base delle regole date e delle informazioni esterne acquisite in corso d'opera dal congegno automatizzato tramite il quale l'operazione si svolge. E, dunque, sulla base dell'accertamento automatico che il relativo *software* compie circa l'avverarsi, o meno, di determinate condizioni, a cui fa seguito l'automatica esecuzione delle azioni collegate a detto accertamento.

La caratteristica appena evidenziata fa sì che, in un ambiente tecnologico sano (c.d. neutro), e cioè al riparo da condizionamenti esterni fuorvianti, il rischio che il percorso predeterminato entro il quale l'operazione deve svolgersi venga deviato — ad esempio, il rischio di un eventuale inadempimento — è contenuto entro limiti bassissimi perché gli automi, come detto, si atterrano (o dovrebbero attenersi (13)) agli ordini ricevuti, sicché in presenza delle condizioni prefissate eseguiranno la prestazione, o comunque realizzeranno gli effetti voluti dalle regole in base alle quali sono impostati i propri algoritmi.

Inoltre, l'algoritmo generalmente è programmato per gestire ogni sopravvenienza (e proprio per questo si parla di *contract* "intelligenti") e dunque per ridurre al minimo, *rectius* tendenzialmente (o auspicabilmente) per eliminare, la possibilità che a seguito di fatti nuovi le parti possano entrare in disaccordo o comunque possa alterarsi imprevedibilmente l'equilibrio del rapporto.

Infine, va da sé che lo svolgimento dell'operazione economica tramite l'algoritmo consente di ridurre enormemente tempi e costi di ogni transazione.

Per tutti questi motivi gli *smart contract* stanno riscontrando un grandissimo successo nel mercato, in quanto, per volontà delle imprese, sono utilizzati sempre più spesso sia nell'ambito del commercio *business to consumer* che nell'ambito dei rapporti *business to business*.

Evidentemente, una descrizione del fenomeno così ampia consente subito di ribadire che all'interno della categoria degli *smart contract* possono farsi rientrate tanto veri e propri contratti, che vengono perfezionati ed eseguiti (più o meno) integralmente dai

(13) In realtà, non è remota l'ipotesi che l'operato dell'algoritmo non rispecchi fedelmente la volontà delle parti a causa della "traduzione" informatica inesatta dell'accordo da eseguire ovvero perché l'algoritmo assume iniziative in qualche modo non previste da chi lo ha progettato, visto che — come si dirà anche più avanti nel testo — molti algoritmi si alimentano delle esperienze che maturano momento per momento. Sul punto, *ex multis*, cfr. Ed Finn, *What Algorithms Want. Imaginagion in the Age of Computing*, Mit Ed., Boston (Mass., USA), 2017.

sistemi automatizzati, quanto singole fasi di una operazione contrattuale, o anche solo di un'operazione economica. Questa seconda ipotesi si verifica, ad esempio, quando è soltanto l'esecuzione di tutte o di alcune prestazioni ad essere rimessa all'accertamento, da parte del sistema automatizzato, del verificarsi dei presupposti fattuali a cui l'esecuzione è condizionata, ovvero come ad esempio avviene quando è la sola conclusione del contratto ad essere rimessa all'accertamento automatico delle condizioni in presenza delle quali le parti vogliono che quel contratto si perfezioni.

A tal proposito è bene precisare sin d'ora che quando il contratto si conclude esclusivamente attraverso l'attività di uno o più *software*, l'accertamento automatizzato dei presupposti fattuali di perfezionamento dello stesso dovrà svolgersi in ossequio a regole prefissate dalle parti, a monte, in un contratto quadro o, comunque, in un regolamento contrattuale (normalmente destinato ad operare per un certo periodo). Tale regolamento, per l'appunto, esprime la comune volontà delle parti di pervenire alla conclusione dei contratti a valle, attraverso sistemi automatizzati, in presenza di determinati presupposti, e magari a certe condizioni piuttosto che ad altre a seconda dell'accertamento del verificarsi di variabili prefissate.

Può, tuttavia avvenire, e nella prassi ciò accade molto spesso, che il regolamento contrattuale (che si è definito quadro) sia, in realtà, predisposto da una sola parte e sia aperto alla adesione della controparte, o meglio di innumerevoli altre potenziali controparti. La qual cosa, nelle moderne dinamiche di mercato, in genere avviene attraverso la realizzazione di attività materiali — tanto veloci nella loro esecuzione quanto immediate nella produzione di effetti — le quali, piuttosto che esprimere compiutamente una volontà negoziale, concretizzano i fatti condizionanti l'efficacia dell'accordo contrattuale.

I brevi cenni appena svolti, sui quali si tornerà comunque più avanti, piuttosto che tentare di definire cosa comunemente oggi si intenda per *smart contract*, rappresentano il prodotto di uno sforzo descrittivo che in apertura della presente riflessione appare necessario per inquadrare la tematica analizzata, se pure con ampi margini di genericità ed approssimazione. Da tale primo inquadramento, infatti, emerge come lo sviluppo della telematica e, più in generale, le continue innovazioni che, giorno per giorno, segnano le più moderne tecnologie schiudono, anche (e forse soprattutto) per il mercato (*rectius*, i mercati) possibilità sino a poco tempo fa inimmaginabili.

Accade così che già da qualche tempo in tutto il mondo si discute intensamente di *Internet of things* e ciò per indicare come la rete Internet sempre più diventerà nei prossimi anni un veicolo (o un ambiente) attraverso il quale comunicheranno tra loro cose piuttosto

che persone (14).. Le applicazioni concrete di tale tecnologia vanno dalla gestione di beni di consumo (durante la produzione, l'immagazzinamento, la distribuzione, la vendita o l'assistenza postvendita), al tracciamento di oggetti persi o rubati, alla gestione automatizzata di apparecchi tecnologici a distanza, ed altro ancora.

Secondo gli studi più accreditati nel 2008 il numero di oggetti connessi alla rete Internet ha superato la popolazione umana mondiale, mentre nel 2020 ci saranno circa cinquanta miliardi di oggetti connessi alla rete contro una popolazione mondiale di circa 9 miliardi di persone. E mentre la rete Internet cresce, e insieme ad essa le infinite altre reti di interconnessione, nuovi algoritmi si affermano, le potenze di calcolo aumentano continuamente e, in definitiva, il mondo che noi abitiamo cambia radicalmente e ad una velocità mai considerata prima.

3. Gli *Smart Contract*: una categoria (non giuridica) alla moda.

Si ritiene oramai diffusamente che, operando insieme alla robotica, alla realtà aumentata e alla realtà virtuale, l'*Internet of things* accentuerà ulteriormente l'interconnessione degli uomini, delle cose e degli ambienti e così determinerà nei prossimi anni la completa digitalizzazione e connessione in rete delle nostre vite (15). Secondo i più ottimisti, questo renderà gli oggetti capaci di fare ciò che hanno fatto

(14) L'espressione « *Internet of things* » si ritiene sia stata coniata nel 1999 da Kevin Ashton (cfr. Id., *That "Internet of Things" thing*, in *RFID Journal*, 2012). Tra i tanti scritti in proposito, cfr. N. Gershenfeld-R. Krikorian-D. Cohen, *The Internet of Things*, in *Scientific American*, Vol. 291, No. 4 (Ottobre 2004), pp. 76-81; G. Kortuem-F. Kawsar-V. Sundramoorthy-D. Fitton, *Smart objects as building blocks for the Internet of things*, in *IEEE Internet Computing*, Vol. 14, Issue: 1, Jan.-Feb. 2010; e A. Zanella-N. Bui-A. Castellani-L. Vangelista-M. Zorzi, *Internet of Things for Smart Cities*, id., Vol. 1, Issue: 1, Feb. 2014.

(15) Il tema, in vero, è studiato già da alcuni decenni. Per una delle prime compiute riflessioni in materia, v. R. CAIRNCROSS, *The Death of Distance: How the Communications Revolutions Will Change Our Lives*, Boston, 1997. Per una prospettiva diacronica, di carattere giuridico, circa l'impatto che la telematica ha avuto sin qui nelle nostre vite, sia consentito rinviare, anche per i necessari riferimenti bibliografici e giurisprudenziali, a: F. DI CIOMMO, *Diritti della personalità tra media tradizionali e avvento di Internet*, in G. Comandé (a cura di), *Persona e tutele giuridiche*, Torino, 2003, 3; Id., *Evoluzione tecnologica e regole di responsabilità civile*, Napoli, 2003; Id., *Internet e crisi del diritto privato: globalizzazione, dematerializzazione e anonimato virtuale*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2003, 11; Id., *Civiltà tecnologica, mercato ed insicurezza*, in *Riv. crit. dir. priv.*, 2010, 565; e Id., *L'accesso ad Internet tra diritto e responsabilità*, in *Comunicazione digitale*, 2014, 29, Id., *Il diritto di accesso alle informazioni in Internet*, in C. Perlingieri-L. Ruggeri, *Internet e Diritto civile*, 2015, 77.

per l'uomo fino a oggi ma in maniera più efficiente e, in definitiva, per noi più utile.

Sennonché, lo sviluppo di tali tecnologie sta avvenendo in maniera talmente rapida, inclusiva, complessa e pervasiva che gli osservatori giuridici — ed ovviamente ancor più i legislatori — palesano, a tutte le latitudini del globo, forti e inevitabili incertezze nel trattare le relative problematiche.

Figlia di questa incertezza appare la moda di utilizzare la categoria *smart contract* — coniata dai tecnologi (16) — come se potesse avere una qualche valenza, quanto meno descrittiva, anche in ambito giuridico. Mentre, già dalle poche considerazioni sin qui esposte, appare evidente che, al di là di quanto genericamente osservato in questa sede, troppo eterogenei sono i contenuti della categoria in questione, e cioè troppo diverse tra loro sono le vicende, negoziali e non, che allo stato possono qualificarsi (o, se si preferisce, vengono ricomprese tra gli) *smart contract*, perché sul piano giuridico essa possa risultare effettivamente utile.

A rischio di risultare velleitari, dunque, sebbene animati dalle migliori intenzioni, appaiono al momento i tentativi — che pure si stanno compiendo — di svolgere ragionamenti sistematici o ordinanti attorno alla categoria in questione, disquisendo di formazione, natura, interpretazione, invalidità ed esecuzione degli *smart contract*, perché ogni diversa fattispecie annoverabile nella pseudo-categoria impone considerazioni peculiari, che mal si adattano, o che non si adattano affatto, alle altre ipotesi di contratti intelligenti (17). Senza considerare che i tentativi in parola inevitabilmente alimentano il fraintendimento

(16) Comunemente si ritiene che l'espressione sia stata coniata da N. Szabo nel suo *Smart Contracts: Building Blocks for digital market*, 1996, disponibile http://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html. Per una riflessione critica circa la possibilità di definire compiutamente il fenomeno, v. E. MIK, *Smart Contracts: Terminology, Technical Limitations and Real World Complexity*, 9 *Law, Innovation & Technology*, 269 (2017).

(17) Per la dottrina giuridica che sin qui è occupata del tema, *ex ceteris*, oltre agli studi citati nelle alter note, cfr. M.B. FOX-L.R. GLOSTEN-G.V. RAUTERBERG, *The New Stock Market: Sense and Nonsense*, in 65 *Duke Law Journal* 191 (2015); W. REIJERS-F. O'BROLCHÁIN-P. HAYNES, *Governance in Blockchain Technologies & Social Contract Theories*, in 1 *Ledeger* 134 (2016); M. KÖLVART-M. POOLA-A. RULL, *Smart Contracts*, in T. Kerikmäe-A. Rull (eds), *The Future of Law and eTechnologies*, Springer, 2016, 133; K.E.C. Levy, *Bopok Smart, Not Street-Smart: Blockchain-Based Smart Contracts and The Social Workings of Law*, in 2 *Engagin Science, Technology, and Society*, 1 (2017); L.H. Scholz, *Algorithmic Contracts*, in 20 *Stan. Tech. L. Rev.* 128 (2017); K. WERBACH - N. CORNELL, *Contracts Ex Machina*, in 67 *Duke Law Journal*, 313 (2017); M. Raskin, *The Law and Legality of Smart Contracts*, in 1 *Geo. L. Tech. Rev.* 305 (2017); C. TUR FAÜNDEZ, *Smart contracts. Análisis jurídico*, Editorial Reus, Madrid, 2018; e A.J.

(favorito dalla infelice, seppure fortunata, locuzione inglese) circa il fatto che quando si parla di *smart contract* si faccia necessariamente riferimento a contratti, mentre, come visto, non è affatto così.

A conferma della cennata incertezza vi è, tra l'altro, il fatto che spesso quando si vuole fare un esempio di *smart contract* si fa riferimento a ciò che avviene nel mercato delle assicurazioni per autoveicoli, laddove, sulla base di dati rilevati grazie ad apparecchiature tecnologiche collocate a bordo delle vetture, il *software* in uso presso la compagnia assicurativa riceve informazioni sul comportamento del conducente (ad esempio, il superamento costante dei limiti di velocità) che possono influenzare i contenuti del relativo rapporto negoziale in quanto possono creare determinate condizioni che attivano o disattivano clausole di vantaggio o svantaggio (o facendo aumentare il premio assicurativo) (18). Sennonché, come evidente, nel caso di specie l'apporto della tecnologia è limitato a fornire informazioni ad una piattaforma tecnologica che, sulla base delle pattuizioni negoziali in origine intervenute tra le parti, eventualmente anche con modalità del tutto tradizionali, concretizza gli effetti del contratto condizionati da quelle informazioni.

Dunque, a ben vedere, in questo caso siamo nell'ambito di una vicenda che non appare creare particolari problemi sul piano giuridico, in quanto potrà essere gestita attraverso l'applicazione delle comuni e tradizionali regole contrattuali; mentre solleva questioni tecniche in quanto, ovviamente, è necessario garantire che i dati siano raccolti e comunicati in modo corretto e che la conseguente automatica modulazione degli effetti del contratto tra le parti corrisponda effettivamente a quanto in origine pattuito tra le stesse.

Del tutto diversa è, invece, l'ipotesi che si realizza quando a decidere se stipulare il contratto sono due o più *software* che, sulla base

KOLBER, *Not-so-Smart Blockchain Contracts and Artificial Responsibility*, in 21 *Stan. Tech. L. Rev.* 198 (2018).

Per gli studi italiani più interessanti, v. R. PARDOLESI-A. DAVOLA, "Smart contract" e innovazione a tutti i costi, in corso di pubblicazione in *Foro it.*, V, 148; G. Finocchiaro, *Il contratto nell'era dell'intelligenza artificiale*, in *Riv. trim. dir. e proc. civ.*, 2018, 441; L. PAROLA-P. MERATI-G. GAVOTTI, *Blockchain e smart contract: questioni giuridiche aperte*, in *Contratti*, 2018, 681; I.A. CAGGIANO, *Il contratto del mondo digitale*, in *Nuova giur. civ.*, 2018, II, 1152; P. CUCCURU, *Blockchain e automazione contrattuale. Riflessioni sugli smart contracts*, *id.*, 2017, II, 107; V. PASQUINO, *Smart Contracts: caratteristiche, vantaggi e problematiche*, in *Diritto e processo*, 2017, 11; e D. SABATO, *Gli smart contracts: robot che gestiscono il rischio contrattuale*, in *Contr. e impr.*, 2017, 378, ma anche in G. Perlingieri-A. Fachechi (a cura di), *Ragionevolezza e proporzionalità nel diritto contemporaneo*, Napoli, 2017, 387.

(18) M. BELLINI, *Smart Contracts: che cosa sono, come funzionano quali sono gli ambiti applicativi*, disponibile <https://www.blockchain4innovation.it/mercati/legal/smart-contract/blockchain-smart-contracts-cosa-funzionano-quali-gli-ambiti-applicativi>.

degli algoritmi con cui sono programmati, assumono decisioni autonomamente, e cioè compiono, o non compiono, determinate azioni al verificarsi, o meno, di circostanze prefissate. Tali *software*, infatti, possono tra loro comunicare e, sulla base dell'analisi dei dati a loro disposizione, trattare una determinata operazione economica in via esclusivamente automatizzata, per altro acquisendo, operazione dopo operazione, tecniche e modalità decisionali (*rectius*, comportamentali) anche molto diverse rispetto a quelle originariamente scritte nell'algoritmo di riferimento. E questo perché tali *software* sono spesso programmati per memorizzare le esperienze acquisite sul campo e conformare i propri comportamenti futuri alle informazioni così acquisite. Attraverso questi processi di apprendimento e di affinamento, i *software* si formano, giorno dopo giorno, autonomamente attraverso l'acquisizione di informazioni, sicché il loro operato molto difficilmente può essere ricondotto ad una precisa volontà umana o alla responsabilità del programmatore. Il settore in cui questa tipologia di operazioni economiche — c.d. algoritmiche — ha trovato recentemente la sua maggiore applicazione è quello finanziario, come si evidenzierà nei paragrafi a seguire.

Anche alla luce di queste ultime considerazioni, in definitiva si può ribadire quanto già sopra affermato circa il fatto che, al momento, sul piano strettamente giuridico, al concetto di *smart contract* appare riconducibile una gamma di fattispecie talmente vasta che, per la sua varietà ed eterogeneità, non si presta compiutamente ad una trattazione unitaria, se non in termini meramente ricognitivi e assai generici.

Non a caso, del resto, anche nella primissima dottrina europea che si è occupata del tema, il concetto di *smart contract* viene descritto e declinato in termini molto eterogenei (19).

La stessa incertezza, finanche definitoria, si sconta nella dottrina americana che si sta occupando degli *smart contract(s)*, la quale, però, concentra la sua attenzione su alcuni macro-temi che, in effetti, possono riferirsi, più o meno, a tutte le tipologie di operazioni rientranti nella (pseudo)categoria in rassegna, e che dunque, in ogni caso, val la pena esaminare. E così si indaga la questione della presunta autosufficienza degli *smart contract* rispetto agli istituti giuridici ed ai tribunali, in particolare relativamente al fatto che gli algoritmi, in molti casi, ambirebbero a gestire automaticamente anche problemi esecutivi sopravvenuti e, persino, dispute tra le parti (20). Si esamina il problema delle responsabilità concernenti l'operato degli *smart contract*, in par-

(19) *Ex ceteris*, v. CUCCURU, *op. cit.*; DI SABATO, *op. cit.*; PAROLA - MERATI - GAVOTTI, *op. cit.*

(20) Cfr. RASKIN, *op. cit.*; ma anche, *ex multis*, R. KOULU, *Blockchains and Online Dispute Resolution: Smart Contracts as an Alternative to Enforcement*, ScriptEd, Vol.

icolare con riferimento alle operazioni che coinvolgono i c.d. “*black box algorithmic agents*” o comunque nelle quali il processo decisionale dell’automa risulti non del tutto prevedibile *ex ante* dalle parti o da chi imposta l’algoritmo (21). Ed infine, tra l’altro, si approfondisce il nodo del rapporto tra volontà umana e funzionamento dell’algoritmo, e si osserva a riguardo che la rigidità propria dell’automatismo necessariamente relega la volontà a puro enunciato, con conseguenti criticità in tema di applicazione della disciplina giuridica tradizionale in materia di contratti (22).

4. La Blockchain a servizio degli Smart Contract.

Chiarito quanto esposto nei precedenti due paragrafi, un ulteriore tema va adesso necessariamente considerato, se pure sinteticamente, al fine di comprendere come la tecnologia *blockchain*, ossia la tecnologia basata sulla logica dei c.d. registri distribuiti, abbia in questi anni effettivamente contribuito alla diffusione, e dunque al successo, degli *smart contract*, senza tuttavia diventarne un elemento imprescindibile.

La conseguente riflessione consentirà anche di sottolineare come il tentativo di approfondire, in una prospettiva giuridica, il funzionamento e la disciplina dei congegni operativi sopra cennati appare oggi, non solo particolarmente arduo vista la segnalata eterogenia di questi ultimi, ma anche a rischio di risultare, nel breve volgere di qualche mese o qualche anno, sostanzialmente inutile a causa della rapidità con cui, in ragione della sopravvenuta obsolescenza tecnologica, protocolli e algoritmi informatici vengono continuamente modificati o sostituiti da chi ne detiene il controllo.

Per cominciare, giova evidenziare come alcuni osservatori precocizzino nel prossimo futuro un uso ancora crescente dei c.d. contratti intelligenti in ragione dello sviluppo e della diffusione che la *blockchain* ha avuto negli ultimi anni, e che ci si aspetta abbia ancora di più di qui in avanti (23).

13, iss. 1, 2016; e P. ORTOLANI, *Self-Enforcing Online Dispute Resolution: Lessons from Bitcoin*, 36 *Oxford J. Legal Studies* 529 (2016).

(21) Cfr. KOLBER, *op. cit.*; e Sholz, *op. cit.*; ma anche, *ex ceteris*, T. Gillespie, *Can an Algorithm Be Wrong?*, *LIMN*, 2, disponibile on-line <http://limn.it/can-an-algorithm-be-wrong>, 2012.

(22) Cfr. WERBACH-CORNELL, *op. cit.*; ma anche, *ex multis*, K.E. DAVIS, *Contracts As Technology*, 88 *N.Y.U. L. Rev.* 83 (2013); e D.H. HOFFMAN, *Relational Contracts of Adhesion*, 85 *U. Chi. L. Rev.* 1396 (2018).

(23) Cfr., *ex ceteris*, M. GIANCASPRO, *Is a ‘smart contract’ really a smart idea? Insights from a legal perspective*, 33 *Computer Law & Security Rev.* 825 (2017); L. LUU-D.H. CHU-H. OLICKEL et al., *Making Smart Contracts Smarter*, in *Proceedings of the*

Per comprendere la questione, almeno per sommi capi, occorre chiarire che, come noto, la *blockchain* è una tecnologia basata sulla condivisione — da parte degli utenti di una rete telematica — di un *date base* distribuito tra i medesimi (24), con l'obiettivo di consentire la gestione di transazioni tra questi mediante il succedersi di una catena di operazioni che avvengono tra diversi nodi della rete. In altre parole, attraverso l'uso di un registro (il *date base*) pubblico a cui gli utenti possono accedere, e che viene aggiornato automaticamente in forza del funzionamento dei *client* che partecipano alla catena (c.d. nodi), si attribuisce certezza, verificabilità e conoscibilità a determinate circostanze.

Più in dettaglio, va detto che il registro pubblico condiviso è « strutturato in blocchi, ognuno dei quali rappresenta un numero di transazioni la cui provenienza e ora di esecuzione sono attribuite in modo indelebile e immutabile, rispettivamente, attraverso un meccanismo di crittografia a chiave asimmetrica e una marcatura temporale (il c.d. *timestamping*). Ciascun blocco è collegato irreversibilmente a quello precedente tramite una particolare operazione algoritmica (la c.d. funzione di *hash*) e forma, in tal modo, la catena dei blocchi (il *blockchain* appunto) accessibile e consultabile da tutti i nodi della rete. Prima di essere aggiunto alla catena, ogni blocco è controllato, validato e crittografato da alcuni nodi (cc.dd. *miner*) tramite la soluzione di un'operazione matematica e risulta così a prova di manomissione » (25).

Dunque, si ritiene che la *blockchain* consenta di attribuire certezza e immodificabilità a dati e documenti, senza necessità di ricorrere ad autorità, a istituzioni o comunque a soggetti terzi e, quindi, senza alcuna intermediazione ed a livello decentrato.

La prima e più importante applicazione della tecnologia *blockchain* ha riguardato, a partire dal 2009, la moneta virtuale c.d. *bitcoin*, che ha conosciuto una grande fortuna negli scorsi anni, salvo subire un forte ridimensionamento del suo valore di scambio nel corso

2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security — CCS'16, New York, USA, ACM Press, 2016, 254; R. HOLDEN-A. MALANI, *Can Blockchain Solve the Holdup Problem in Contracts?*, University of Chicago Coase-Sandor Institute for Law & Economics Research Paper No. 846, 2017, disponibile on-line all'indirizzo « <https://ssrn.com/abstract=3093879> »; nonché P. D. FILIPPI E A. WRIGHT, *Blockchain and the Law: The Rule of Code*, Harvard Univ. Press, 2018.

(24) La *blockchain* costituisce l'applicazione più nota della c.d. *distributed ledgers technology* (DLT), e cioè della tecnologia che si basa, per l'appunto, sulla distribuzione e la condivisione, tra gli utenti di una rete, di informazioni di uso e utilità comune. La filosofia alla base della DLT si contrappone alla tradizionale logica della gestione accentrata e centralizzata delle informazioni e dei protocolli.

(25) COSÌ PAROLA-MERATI-GAVOTTI, *op. cit.*

del 2018 (26). È evidente, tuttavia, che la *blockchain* offre le condizioni ideali sul piano tecnico (sia informatico, che latamente giuridico) per favorire l'uso degli *smart contract*, e ciò in quanto — come detto — essa consente di attribuire (sempre che il sistema funzioni e non presenti falle) certezza in ordine ai contenuti e alla data di una certa attività, e dunque anche di un certo documento, e di assicurarne la immodificabilità (27).

Senonché, ad oggi, tanto in Europa, quanto nel resto del mondo, non esistono norme di legge o anche di rango regolamentare che disciplinino in modo compiuto la *blockchain* (28). Dunque, nessuna certezza attualmente si ha, né si può avere, circa le applicazioni concrete che di tale tecnologia si fanno e si faranno in futuro, così

(26) A metà dicembre 2018 la capitalizzazione totale delle criptovalute conosciute nei mercati mondiali ha toccato i 104 miliardi di dollari, risultando fortemente in flessione rispetto ai picchi registrati nel corso dell'anno ma ancora in linea con il valore dall'inizio di agosto 2017. L'indice di dominanza del *bitcoin*, rispetto alle altre criptovalute, si attesta oltre il 55%, mentre il suo prezzo, il 27 gennaio 2019, si attesta sugli euro 3.107,00, dopo aver toccato massimi di euro 9.183,00 a gennaio 2018 ed il suo massimo storico, di euro 16.721,00, il 15 dicembre 2017. Tra le altre criptovalute, da segnalare anche il caso di *ethereum*, il cui valore il 27 gennaio 2019 si attesta sugli euro 99,86, dopo aver toccato i suoi massimi storici di euro 1.136,27 il 12 gennaio 2018. Per uno studio aggiornato in tema di questioni giuridiche legate al fenomeno delle criptovalute, cfr. S. CAPACCIOLI, *Bitcoin e criptovalute*, in G. CASSANO-N. TILLI-G. VACIAGO, *Tutele e risarcimento nel diritto dei mercati e degli intermediari*, Milano, 2018, 445.

(27) Per un primo tentativo di individuazione ed inquadramento delle principali problematiche giuridiche legate alla *blockchain*, nelle letterature italiana cfr. F. SARZANA DI S. IPPOLITO-M. NICOTRA, *Diritto della blockchain, intelligenza artificiale e IoT*, Milano, 2018. Il tema, nella particolare prospettiva delle criptomonete e dell'attività delle relative autorità di vigilanza, è trattato anche da M. PELLEGRINI-F. DI PERNA, *Cryptocurrency (and Bitcoin): a new challenge for the regulator*, in *Open Review of Management, Banking and Finance*, 2018, 318.

(28) In verità, qualcosa, tanto negli Stati Uniti quanto in Europa si muove. Il 1° febbraio 2018 la Commissione Europea, con il sostegno del Parlamento, ha dato vita all'Osservatorio e Forum sul *blockchain*. 10 aprile 2018, su iniziativa di 22 Paesi europei, tra cui non c'è l'Italia (che però vi ha aderito subito dopo), è stata creata la *European Blockchain Partnership* con l'obiettivo di armonizzare l'approccio al tema tra i diversi Stati. Inoltre, il 3 ottobre 2018 il Parlamento europeo ha approvato una risoluzione intitolata *Tecnologie di registro distribuito e blockchain: creare fiducia attraverso la disintermediazione*, nella quale, tra l'altro, il Parlamento sottolinea la necessità di una valutazione approfondita delle potenzialità e delle implicazioni giuridiche degli *smart contract*. In più, in Francia con l'ordinanza governativa n. 1674 dell'8 dicembre 2017 è stato introdotta la possibilità di utilizzare la *blockchain* per registrare la proprietà e il trasferimento di titoli mobiliari non quotati (l'ordinanza è disponibile on-line sul sito governativo "Legifrance" all'indirizzo <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036171908>; cfr., *ex ceteris*, M. GARDENAL-S. MARCHESI, *Il blockchain ammesso nelle operazioni di M&A*, in *Il Sole 24Ore*, disponibile on-line <http://www.diritto24.ilsole24ore.com/art/avvocatoAffari/mercatiImpresa/2018-03-15/francia-blockchain-ammesso-operazioni-ma-123710.php>.

come, ovviamente, circa il fatto che a breve non arrivi una novità che superi la *blockchain*. Il che, tuttavia, non sembra costituire un problema per gli *smart contract* posto che questi ultimi possono operare del tutto indipendentemente dalla *blockchain*, visto che ogni sistema informatico può dotarsi di tecnologie in grado di attribuire (un certo grado di) certezza e verificabilità ai contenuti di una data operazione negoziale, comprese identità delle parti, date e quant'altro.

Dunque, è errato considerare gli *smart contract* figli della *blockchain*, o comunque necessariamente collegati a tale tecnologia, così come appare sbagliato affermare che « la tecnologia *blockchain* permette la *self e-enforceability* del contratto » (29). Ed infatti, l'automatismo di esecuzione delle pattuizioni contrattuali « al verificarsi degli eventi predeterminati dalle parti e iscritti nel codice » non dipende dall'uso della *blockchain*, ma — come visto sopra — è conseguenza della condivisione che le parti fanno di un sistema informatico automatizzato al quale entrambe rimettono l'esecuzione del rapporto in forza dell'accordo quadro che hanno negoziato e concluso precedentemente, ovvero che, sempre in precedenza, una parte ha proposto ed al quale l'altra parte abbia aderito (30).

Tale dato consente di prevedere serenamente che gli *smart contract* sopravviveranno anche al declino e al superamento che, tra pochi mesi o molti anni, inevitabilmente (come accade ad ogni tecnologia) avrà la *blockchain*. A tal proposito, giova sottolineare che le criticità legate alla *blockchain*, e che ne hanno finora impedito un uso più diffuso, sono molteplici e significative, a partire dal fatto che l'esecuzione delle transazioni tramite tale tecnologia risulta non veloce (31), senza considerare che l'attività di verifica e di validazione dei blocchi di dati risulta molto costosa sul piano organizzativo e in termini di consumo energetico (32), ed inoltre senza considerare che non vi è allo

(29) Nei termini virgolettati nel testo si esprimono Parola, Merati, Garotti, *op. cit.*, in part. 684.

(30) Dunque, si può sostenere che la *blockchain* faciliti (ma, comunque, non che consenta) la *self-enforceability* dell'accordo contrattuale solo se, attraverso tale affermazione, si intende sottolineare che più le parti confidano nell'attendibilità del sistema automatico, più le stesse saranno indotte ad affidare a detto sistema la realizzazione di una o più fasi dell'operazione economica a cui sono interessate.

(31) Allo stato, il tempo medio per effettuare una transazione sul sistema *bitcoin* è stimato di dieci minuti in quanto così è organizzato il protocollo che gestisce la validazione dei blocchi. Cfr. i testi a disposizione on-line rispettivamente <https://www.tokens24.com/it/cryptopedia/basics/come-funzionano-le-transazioni-bitcoin> e <https://support.conio.com/hc/it/articles/115001186449-quanto-tempo-impiega-una-transazione-ad-essere-confermata>.

(32) Secondo alcune stime accreditate, l'elettricità complessiva utilizzata annualmente per produrre *bitcoin* supera i 32 *terawatt*, ben superiore ai consumi annuali di un Paese delle proporzioni dell'Irlanda che si attestano sui 25 *terawatt*. Cfr. E.

stato alcuna certezza su quanto durerà, e cioè resterà perfettamente in funzione, il sistema basato sulle catene di blocchi, e dunque sulle migliaia e migliaia di *server*, disseminati in tutto il mondo, che elaborano, validano e conservano i relativi dati senza pause, tutti i giorni per ventiquattro ore al giorno.

Evidenza empirica di quanto appena sottolineato circa l'indipendenza degli *smart contract* rispetto alla *blockchain* si rinviene nell'esperienza maturata negli scorsi lustri nel settore delle transazioni finanziarie. In tale ambito, infatti, sin dalla seconda metà degli anni Novanta del secolo scorso, ci si avvale — in misura sino ad oggi sempre crescente — degli automi (e, dunque, degli algoritmi) e delle reti telematiche per raccogliere informazioni, pianificare strategie, assumere decisioni di *trading* ed eseguire operazioni sui mercati. Il tutto prima ed anche oggi in via del tutto indipendente rispetto alla *blockchain*.

Prima di passare a trattare più nel dettaglio il tema delle transazioni finanziarie è però il caso di dedicare un approfondimento a come il Decreto Semplificazioni, di cui al primo paragrafo, tratta la *blockchain*, e ciò al fine di comprendere come attualmente in Italia il fenomeno deve essere considerato in termini giuridici.

5. Il c.d. Decreto Semplificazione e le conseguenti criticità operative per la Blockchain e gli Smart contract in Italia.

Come ricordato in apertura del primo paragrafo, il comma 1 dell'art. 8-ter del Decreto Semplificazione stabilisce che: « Si definiscono “tecnologie basate su registri distribuiti” le tecnologie e i protocolli informatici che usano un registro condiviso, distribuito, replicabile, accessibile simultaneamente, architetture decentralizzate 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 ».

Dal punto di vista strettamente tecnico-informatico la definizione di *blockchain-rectius*, di “tecnologie basate su registri distribuiti” — contenuta in tale definizione utilizza canoni tipici delle reti c.d. “*distributed ledger technologies*” (o DLT), che, nella prassi operativa, si contrappongono alle classiche architetture di rete *client-server*.

MARRO, *Come lavorano e quanto guadagnano i minatori del Bitcoin*, su *Il Sole 24Ore*, 20 dicembre 2017, disponibile <https://www.ilsole24ore.com/art/notizie/2017-12-19/come-lavorano-e-quanto-guadagnano-minatori-bitcoin-163810.shtml?uid=AEVOppUD>.

Mentre nelle seconde, infatti, le voci del registro sono detenute centralmente dal *server*, che dunque si assume ogni relativa responsabilità, le DLT prevedono la replica delle voci di registro, e dunque in definitiva dei dati trattati, in una serie di *devices*, denominati “nodi”, che si sincronizzano periodicamente e che sono diffusi sul territorio e tra loro collegati in rete. L’aggiornamento dei dati *ivi* inclusi, in assenza di un unico centro di gestione, avviene secondo regole predefinite, o “meccanismi di consenso condiviso”. Le DLT sono preferite da molti operatori, tanto che stanno acquistando sempre maggiori spazi di mercato, in quanto assicurano una maggiore resistenza a manipolazioni esterne rispetto a sistemi centralizzati, visto che non basta forzare un singolo nodo, né forzarne più d’uno, per determinare criticità irreversibili al sistema di memorizzazione dei dati, visto che, quand’anche uno o più nodi non sono in grado di operare, gli altri nodi sopperiscono. Inoltre, la eventuale modifica fraudolenta dei dati conservati in un nodo non ha nessuna *chance* di realizzare gli effetti pratici voluti dal malintenzionato, in quanto i medesimi dati negli altri nodi restano conservati nella loro versione originaria e ciò determina l’espulsione del documento alterato dal sistema o comunque la sua emarginazione.

La *blockchain* rientra, dunque, tra le tecnologie c.d. DLT e, in tale contesto, essa si contraddistingue per il fatto che i dati vengono raggruppati e memorizzati in “blocchi”, tra loro collegati (o meglio, concatenati, da cui il termine “*blockchain*”, che sta per “catena di blocchi”) mediante richiamo dell’*hash* (una stringa alfanumerica in grado di contraddistinguere univocamente dati elettronici, costituendone l’impronta digitale) del blocco precedente nel blocco successivo. Con questa modalità la *blockchain* viene detta immutabile, poiché la modifica dell’*hash* di un blocco causerebbe quella dei blocchi conseguenti, rendendo l’operazione di ricalcolo degli *hash* da modificare eccessivamente dispendiosa da un punto di vista tecnico.

La *blockchain*, per tanto, può dirsi costituire un “*append-only ledger*”; ovvero un registro che consente unicamente l’aggiunta di nuovi dati, i quali, una volta registrati, non sono in teoria più modificabili o eliminabili e, per questa ragione, essa è ritenuta essere in grado di garantire meglio un adeguato coordinamento tra i nodi e la difesa dall’eventuale distorto funzionamento di uno o alcuni di essi (33).

Fatta questa premessa, occorre sottolineare come l’art. 8-ter del Decreto Semplificazioni non chiarisca che cosa il legislatore intenda con le parole “verificabili da ciascun partecipante” e con l’espressione “non alterabili e non modificabili”, poste alla fine della definizione.

(33) In questi termini, BOMPRESZI, *op. cit.*

Come detto, infatti, riguardo al tema della non alterabilità e non modificabilità, non c'è dubbio che i sistemi distribuiti posso in astratto assicurare un più alto livello di sicurezza rispetto a quelli tradizionali, sicché l'espressione potrebbe riferirsi ad una tendenziale incorruttibilità del sistema. Ma, se così intesa, la precisazione perderebbe importanza in quanto dovrebbe reputarsi che la stessa non abbia un contenuto pregnante e non procura effetti vincolanti. In altri termini, la non alterabilità e non modificabilità andrebbero intese più come aspirazioni, o postulati teorici, del sistema che come effettive qualità pratiche dello stesso (34).

Allo stesso modo, oscuro appare il senso della precisazione "verificabili da ciascun partecipante" giacché il legislatore avrebbe dovuto indicare in che termini e con quali modalità si dovrebbe esplicitare questa verificabilità apparentemente consentita, o da consentirsi, a tutti gli utenti del sistema, in mancanza anche tale concetto degradando più ad una petizione di principio che ad una affermazione con contenuti vincolanti per gli interessati.

Inoltre, tale precisazione sembra limitare la definizione alle *blockchain permissionless*, in cui l'accesso e la visione della catena è consentito per tutti i nodi (seppur usualmente i dati non sono in chiaro ma protetti da crittografia), ma difettano ulteriori evidenze circa la volontà legislativa di restringere realmente la portata del riconoscimento normativo italiano ai soli sistemi basati su registri distribuiti che effettivamente possano essere qualificati *blockchain permissionless*.

Anche a tacere di ulteriori aspetti critici, che pure potrebbero essere qui lumeggiati, sussistono, dunque, una serie ragioni per ritenere che l'intervento legislativo italiano, che pure costituisce il segno di un'apprezzabile attenzione del nostro Governo per i temi legati alle nuove tecnologie, rischia di rivelarsi fonte di incertezza per gli operatori interessati ad utilizzare la *blockchain* e dunque di determinare inefficienze sul piano pratico, con la conseguenza di penalizzare i mercati italiani.

Lo stesso è a dirsi anche per quanto riguarda gli *smart contract*. E infatti la stessa definizione di *smart contract*, di cui al comma 2 dell'art. 8-ter, appare infelice.

A cominciare dal fatto che, come rilevato nel paragrafo precedente, gli *smart contract* non sono certo tutti contratti e, dunque, l'uso della relativa locuzione in Italia, così come fatto dal legislatore nel

(34) In definitiva, senza dubbio inalterabilità ed immodificabilità evocano le peculiarità della *blockchain* rispetto agli altri registri distribuiti, tant'è vero che i primi commenti alla norma danno conto del tentativo del Governo italiano di fornire una definizione di *blockchain*, sebbene la disposizione nessun riferimento faccia a tale fenomeno, al contrario di quanto può dirsi relativamente alla locuzione *smart contract*.

Decreto Semplificazione, determina confusione, laddove sarebbe stato meglio parlare di operazioni economiche. Senza considerare che la disposizione in parola afferma che “l’esecuzione dello *smart contract* vincola automaticamente due o più parti”, ma il rilievo non ha, e non può avere, un suo significato giuridico. E ciò in quanto è ovviamente la conclusione del contratto a vincolare sul piano giuridico le parti, e non già la sua esecuzione. Né può reputarsi che il legislatore volesse intendere che le conseguenze dell’esecuzione automatizzata del contratto non possono essere disconosciute dai privati interessati, in quanto è evidente che, se a monte vi è un contratto che disciplina l’operazione economica che poi sarà svolta in automatico dai computer, le parti di quel contratto si dovranno far carico delle conseguenze dell’attività dei computer che esse hanno voluto e programmato, e ciò a prescindere dal fatto che l’intelligenza artificiale potrebbe partorire risultati negoziali, o anche solo economici, diversi da quelli ipotizzati dalle stesse.

Come si anticipava già nel primo paragrafo è lecito nutrire dubbi anche su ciò che l’art. 8-ter del Decreto Semplificazioni afferma circa l’efficacia probatoria dello *smart contract* in quanto la prosecuzione del comma 2 dichiara che « 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 ».

La disposizione sostanzialmente ricalca l’art. 20, comma 1-bis, del CAD, che nella sua ultima versione stabilisce che il documento informatico soddisfa il requisito della forma scritta ed ha l’efficacia prevista dall’art. 2702 c.c. non solo se formato con firma elettronica digitale, altro tipo di firma elettronica qualificata o firma elettronica avanzata, ma anche qualora venga formato mediante un processo avente i requisiti fissati dall’AGID mediante regole tecniche, che garantisca integrità e immodificabilità del documento ed il collegamento manifesto ed inequivoco con il suo autore, il quale va dunque previamente identificato.

A ben vedere, posto che sottostante ad ogni operazione qualificabile come *smart contract* vi sono uno o più documenti elettronici ai sensi dell’art. 1, par. 1, lett. p) del CAD e dell’art. 3, par. 1, n. 35 del Regolamento (UE) n. 910/2014 (eIDAS), per raggiungere lo stesso effetto sul piano probatorio perseguito dal Decreto Semplificazione, e così evitare fraintendimenti e confusione, sarebbe stato probabilmente sufficiente richiamare l’art. 20, comma 1-bis del CAD.

Ulteriori dubbi interpretativi riguardano il concetto di validazione temporale elettronica di cui al comma 3 dell’art. 8-ter del Decreto

Semplificazione. Ma sul punto giova rinviare a quanto già evidenziato nel primo paragrafo.

6. I mercati finanziari dall'*Algorithmic Trading (AT)* all'*High Frequency Trading (HFT)*.

Per quanto la vicenda sia stata, sin qui, sostanzialmente poco approfondita, come cennato, gli *smart contract* già da tempo hanno trovato nel settore delle transazioni finanziarie il loro naturale ambito di sviluppo e applicazione (35).

Nei mercati mobiliari di tutto il mondo, infatti, già a partire dagli Anni Novanta dello scorso secolo, si è imposto, via via in misura sempre crescente, l'uso di algoritmi che consentono la realizzazione di transazioni in automatico, e cioè senza l'intervento dell'uomo.

Per dare un'idea dell'importanza del fenomeno, giova da subito osservare che, secondo stime accreditate, già nel 2009 le transazioni algoritmiche hanno rappresentato circa il 75% del volume di scambi azionari realizzati negli Stati Uniti (36). La circostanza è confermata da quanto accadde il 6 maggio 2010, allorquando il *Dow Jones* subì, in soli dieci minuti, un repentino crollo (*flash crash*) scendendo dai 10.650 punti fino a meno di 10 mila, per poi ritornare nei successivi 10 minuti

(35) Tra gli scritti più recenti ed efficaci che indagano il fenomeno sotto l'aspetto squisitamente finanziario, v. A.A.VV., *Computerized and High-Frequency Trading*, in *The Financial Review*, vol. 49 (2014), Issue 2, 173-433; e O. Linton-S. Mahmoodzadeh, *Implications of High-Frequency Trading for Security Markets*, USC-INET Research Paper n. 18-02, del 30 gennaio 2018, Univ. Of Southern California, CA (USA), disponibile on-line https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3112978, ma anche in *Annual Review of Economics*, vol. 10 (2018), 237. Cfr., inoltre, *ex ceteris*, G. CESPA-X. VIVES, *High Frequency Trading and fragility*, ECB Working Paper n. 2020, Febbraio 2017, disponibile on-line <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp2020.en.pdf?f0853c8630ef920d9429e31ff85b2682>; L.M. CALCAGNIBILE-G. BORMETTI-M. TRECCANI-S. MARMÌ - F. LILLO, *Collective synchronization and high frequency systemic instabilities in financial markets*, 2015, disponibile on-line all'indirizzo della Cornell University <https://arxiv.org/pdf/1505.00704.pdf>; nonché P. Hoffmann, *A dynamic limit order market with fast and slow traders*, Working Paper Series n. 1526, marzo 2013, European Central Bank, disponibile on-line all'indirizzo <https://ssrn.com/abstract=1969392>; V. CAIVANO e altri, *High frequency trading. Caratteristiche, effetti, questioni di policy*, Consob Discussion papers, 5 dicembre 2012, disponibile on-line all'indirizzo <http://www.consob.it/documents/11973/219968/dp5.pdf/04c93f02-d620-456c-b0a1-868233013f6e>; e, infine, D. Fricke-A. Gerig, *Too Fast or Too Slow? Determining the Optimal Speed of Financial Markets*, disponibile on-line https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2363114.

(36) Vedi T. HENDERSHOTT-C. JONES-A. MENKVELD, *Does algorithmic trading improve liquidity*, in *Journal of Finance*, vol. 66 (2011), 1.

a 10.520 punti (37). E tutto ciò in ragione di un enorme numero di scambi, tra loro reciprocamente condizionanti, che si svolsero in quel frangente, la cui frequenza di realizzazione rese da subito evidente il coinvolgimento di automi in luogo della classica attività di *trading* svolta dall'uomo (38). Fu in quell'occasione che i fari della SEC (*Security and Exchange Commission*) si accesero per la prima volta sugli *smart contract* (39).

In Europa, e dunque anche in Italia, l'uso degli agenti automatici per effettuare transazioni finanziarie, benché in crescita, appare ancora contenuto (40). Ed infatti, in Borsa Italiana il numero di transazioni riconducibili ad agenti automatici, che adottano strategie di negoziazione c.d. ad alta frequenza, nel 2016 e nel 2017 è stato pari a quasi il

(37) Cfr. Consob, *Il trading ad alta frequenza. Caratteristiche, effetti, questioni di policy*, dicembre 2012.

(38) Le indagini della Sec (l'organismo di controllo dei mercati Usa) e della Cftc (*Commodity Futures Trading Commission*) hanno successivamente appurato che il *flash crash* del 6 maggio 2010 era stato avviato da un unico ordine di vendita di *future* sull'indice S&P 500 per 4,5 miliardi di dollari: un ordine verosimilmente errato, anche perché senza indicazioni sul prezzo e sull'arco temporale, che la liquidità presente sul mercato non fu in grado di assorbire, così innescando una spirale ribassistica a sua volta potenziata dallo scattare degli ordini automatici.

(39) Come è stato puntualmente notato, in realtà, sebbene la SEC (cfr. la nota n. 25) abbia accertato che i sistemi di *trading* ad alta frequenza sono stati coinvolti nel singolare (e piuttosto eccezionale) andamento *intraday* dell'indice principale del *Dow Jones* del 6 maggio 2010, « risulta complesso provare se essi hanno avuto un impatto positivo o negativo sul funzionamento del mercato in quella situazione, e ciò in quanto la presenza di sistemi capaci di effettuare operazioni ad altissima velocità ha sicuramente acerbato la fase di discesa dei prezzi, ma, nel momento in cui il *trend* negativo si è interrotto, gli stessi sistemi hanno permesso il vigoroso recupero dei successivi 10 minuti. Si tenga presente che dopo il famoso crollo azionario del 1987, l'indice *Dow Jones* impiegò più di un anno per recuperare una percentuale di perdita paragonabile a quella recuperata in soli 10 minuti nel 2010. La semplice constatazione degli effetti contrastanti che i sistemi ad alta frequenza possono aver causato in un episodio della durata di meno di un'ora è un segnale della complessità dell'argomento. Così A. PUORRO, *High Frequency Trading: una panoramica*, in *Questioni di Economia e Finanza (Occasional paper)*, Banca d'Italia, n. 198 — settembre 2013, in part. 5. Giova a riguardo aggiungere che, come si evidenzierà anche più avanti nel corso della presente riflessione, proprio il massivo utilizzo dell'HFT negli ultimi anni ha reso molto più volatili i mercati finanziari e meno eccezionali fenomeni di rapida perdita e altrettanto rapido recupero degli indici di borsa. Cfr. anche J. PAULIN -A. CALINESCU-M. WOOLDRIDGE, *Understanding Flash Crash Contagion and Systemic Risk: A Micro-Macro Agent-Based Approach*, in *Journal of Economic Dynamics and Control*, 10.1016/j.jedc.2018.12.008 (2019),

(40) Secondo alcuni, i robot *trader* gestiscono il 66% dei volumi globali negoziati sui mercati finanziari di tutto il mondo. Cfr. V. Carlini, *Borse, come il robot trader « cavalca » il populismo e sfrutta lo spread*, in *Il Sole24 Ore*, 5 ottobre 2018, disponibile on-line <https://www.ilsole24ore.com/art/finanza-e-mercati/2018-10-02/-borse-come-robot-trader-cavalca-il-populismo--212907.shtml?uuid=AEIROKFG>.

30% dell'intero montante dei controvalori scambiati: in crescita rispetto al 2014, allorquando la percentuale si era fermata al 25,4%, e al 2015, quando la percentuale era stata del 28,7% (41), ma ancora, tutto sommato, modesto, sia in valori assoluti che in termini di *trand* di crescita, rispetto ai risultati registrati nei mercati più evoluti e dinamici, senza dimenticare che ad operare in Italia in alta frequenza sono per la quasi totalità *trader* stranieri (42).

Dagli Stati Uniti — dove il fenomeno ha preso piede già alla fine degli anni Novanta dello scorso secolo — provengono le locuzioni *Algorithmic Trading* (AT) e *High Frequency Trading* (HFT), coniate rispettivamente per individuare le transazioni gestite da un automa tramite un algoritmo (ed ecco il concetto di *smart contract* che torna) e le transazioni ad alta frequenza che hanno come elemento caratterizzante la velocità.

Più precisamente, il concetto di HFT è normalmente associato ad un ampio spettro di strategie operative automatizzate utilizzate nei mercati finanziari, che rappresentano una sorta di passo avanti evolutivo rispetto al semplice AT. Esse, infatti, valorizzano principalmente l'aspetto della velocità di esecuzione delle operazioni e cercano di massimizzare il plusvalore competitivo che può derivare proprio da tale velocità, oltre che dalla possibilità di immettere numerosissimi ordini simili o identici (di vendita, di acquisto, di prenotazione, di cancellazione, di revoca e quant'altro) nel medesimo momento e così determinare immediate reazioni di conteso da parte degli altri operatori, per lo più anch'essi costituiti da sistemi automatizzati, i quali percepiscono il relativo momento di mercato e operano di conseguenza.

Come anticipato, più le scelte di mercato sono compiute da automi, più è possibile realizzare in poco tempo numerosissime transazioni. E questo perché l'accresciuta capacità di raccolta dati e di calcolo dei moderni elaboratori elettronici, insieme al potenziamento delle strutture di comunicazione su cui transitano i dati e allo sviluppo della scienza che studia le modalità di analisi degli stessi, consente oggi

(41) Cfr. *Relazione Consob per l'anno 2016*, del 31 marzo 2017, 48; *Relazione Consob per l'anno 2017*, del 31 marzo 2018, 52; e *Relazione Borsa Italiana*, marzo 2018, 23. V. anche M. CHIAMENTI, *Esma mette la museruola all'high frequency trading*, disponibile on-line all'indirizzo www.bluerating.com/mercati/540483/esma-porta-lhigh-frequency-trading-vero-la-regolamentazione, il quale, tra l'altro, segnala che una maggiore incidenza dell'HFT (64,2% del totale nel 2014 e 68% nel 2015, fonte *Relazione Consob per l'anno 2015*, del 31 marzo 2016) si registra in Italia nel mercato IDEM, dove sono negoziati i *mini futures*.

(42) Su un totale del 29% circa dei controvalori scambiati attraverso HFT sull'MTA (Mercato telematico azionario di Borsa italiana), il 92% di questi è attribuibile a *traders* stranieri (cfr. *Relazione Consob per l'anno 2017*, cit., 52).

ai sistemi automatizzati di assumere autonomamente, se dotati degli algoritmi giusti e se in possesso del più ampio e coerente set di informazioni (43), le scelte più coerenti con l'impostazione ricevuta in una frazione di secondo, e di moltiplicare quelle scelte infinite volte in pochissimo tempo, variando le condizioni dell'operazione al variare della situazione (44).

Tanto è vero che gli HFT costituiscono una evoluzione dei semplici AT, che spesso gli HFT sono programmati con il preciso scopo, tra l'altro, di trarre vantaggio economico/finanziario dalla presenza sui *book* di contrattazione di sistemi algoritmici meno evoluti e più facilmente prevedibili (45).

Un precursore del THF, e dunque un primo esempio di AT, viene comunemente individuato nel fenomeno dei c.d. *SOES bandits*, e cioè di quella categoria di *trader*, sviluppatasi a metà degli anni Novanta dello scorso secolo, che effettuava numerose operazioni al giorno con lo scopo di trarre vantaggio da minime oscillazioni dei prezzi o dai ritardi dei *market maker* ad aggiornare i prezzi offerti in denaro o in lettera (46). La vicenda in parola fu facilitata dalla decisione della *Securities and Exchange Commission* americana di consentire l'utilizzo di sistemi di *trading* alternativi e paralleli rispetto ai mercati regolamentati. Tali sistemi, in quanto operavano attraverso piattaforme informatiche senza passare attraverso i servizi offerti dai *broker-dealer*, presero il nome di *Electronic Communications Networks* (ECN). Essi

(43) Gli automi che operano come *trader* finanziari si basano su analisi statistiche e serie storiche di almeno 10 anni, ma si alimentano istante per istante e costantemente di nuove informazioni che ricevono o che ricercano — anche attraverso la c.d. analisi semantica (Cfr. M. LEWIS, *Flash Boys. A Wall Street Revolt*, W.W. Norton & Co., USA, 2014) — sulle piattaforme più disparate, scandagliano la rete Internet, e in particolare i *social network*, per rilevare prima dei *competitor* fatti che possono avere un qualche impatto sui mercati e finanche l'umore degli investitori.

(44) Secondo le acquisizioni scientifiche più recenti, un soggetto impiega circa 5 minuti a leggere un articolo di giornale e 3 secondi a scrivere un c.d. "tweet" di 140 caratteri. Diversi ovviamente sono i tempi di operatività delle macchine algoritmiche, la cui velocità di negoziazione dipende dalla potenza dei processori utilizzati e trova il limite della velocità della luce, rispetto al quale la distanza fisica tra i due nodi della rete di comunicazione incide sul tempo di trasferimento di un dato da un nodo all'altro. Dunque, per i sistemi che usano l'HFT risulta determinante non solo dotarsi dei *software* e degli *hardware* più potenti, ma anche riuscire ad abbattere le distanze fisiche dai centri di negoziazione in quanto ciò consente di ridurre ulteriormente i tempi di c.d. latenza e permette la conclusione di una negoziazione profittevole (*ex multis*, cfr. J.J. ANGEL, *When Finance Meets Physics: The Impact of the Speed of Light on Financial Markets and Their Regulation*, in *The Financial Review*, 2014, p. 273).

(45) In questi termini ancora PUORRO, *op. cit.*, in part. 9.

(46) Cfr. J.H. HARRIS E P.H. SHULTZ, *The trading profits of SOES bandits*, in *Journal of Financial Economics*, vol. 50 (1997), 39.

corrispondono sostanzialmente agli MTF (*Multilateral Trading Facility*) disciplinati oggi in Europa dalla MIFID.

La natura parallela degli ECN rispetto ai mercati regolamentati dipendeva dal fatto che, per espressa previsione normativa, gli ordini impartiti sui primi non potevano essere eseguiti nei secondi. Di conseguenza, il *best price* a cui poteva essere eseguita una transazione su un ECN poteva anche essere più basso rispetto al *best price* che in quello stesso momento esprimeva, sul medesimo prodotto, il mercato regolamentato, con conseguente danno per l'investitore che aveva scelto di operare su una piattaforma alternativa al mercato regolamentato.

Proprio l'esigenza di ridurre il rischio inefficienza per i sistemi automatizzati che operavano sugli ECN, diede impulso allo sviluppo di AT dotati di algoritmi e infrastrutture tecnologiche che potessero consentire loro di operare in modo molto rapido. La potenziale presenza sul mercato di prezzi diversi per gli stessi strumenti finanziari aumentava, infatti, le possibilità di sfruttare l'arbitraggio, a tutto vantaggio degli operatori che, operando più rapidamente degli altri e potendo elaborare più efficacemente le informazioni presenti nei vari mercati, riuscivano a utilizzare a proprio favore le discrepanze di prezzo che concretamente, di volta in volta, si formavano. E così l'operatore più rapido e informato poteva, nello stesso momento, comprare al prezzo più basso presente sul mercato, spesso offerto dal *trader* meno informato, e vendere al prezzo più alto. In tal modo egli realizzava un guadagno a rischio zero, sfruttando a proprio vantaggio tanto le differenze di prezzo quanto l'asimmetria informativa che, come visto, dipendevano dalla struttura stessa dei mercati. Per contrastare questo fenomeno nel 1997 la SEC impose ai *market maker* l'obbligo del *Limit Order Display*, e cioè di mostrare a tutti i *trader* quale fosse il miglior prezzo di acquisto e vendita presente in qualsiasi momento sull'intero mercato, ECN compresi.

Un ulteriore importante impulso allo sviluppo della tecnologia alla base dell'HFT è rinvenibile nell'intervento normativo, che si ebbe negli Stati Uniti nel 2007, denominato *Regulation National Market System* (Regulation NMS). Con tale intervento, vennero emanate due regole che ebbero un impatto notevole sul fenomeno in parola (47).

Con la prima — denominata *Sub Penny Rule* (*Rule 612*) — la SEC statunitense impose a tutti i mercati di utilizzare il sistema decimale per calcolare le quotazioni dei prezzi dei titoli azionari superiori o uguali all'unità. Ciò limitò il c.d. *bid-ask spread*, riducendo il costo

(47) Cfr. R. PANCS, *Designing Order-book transparency*, in *Electronic Communication Network*, J. Eur. Econ. Association, 2014, 24.

della singola compravendita azionaria per l'investitore e spingendo al contempo i *trader* a sviluppare sistemi algoritmici di negoziazione sempre più sofisticati per poter approfittare di oscillazioni minime di prezzo.

Con la seconda regola — denominata *Order Protection Rule (Rule 611)* — la SEC superò i problemi legati all'inefficienza strutturale delle ECN, legati alla mancanza di scambi informativi, e, al contempo, sostituì il concetto di *best execution* con quello di *best price*, a tenore del quale il *broker* che riceve un ordine di acquisto o di vendita è obbligato a trasferirlo sul mercato dove sia presente il miglior prezzo di mercato, se nel mercato in cui egli opera non vi è la possibilità di offrire il prezzo migliore.

6.1. Velocità e intensità delle negoziazioni come fattori concorrenziali.

A ben vedere, le vicende normative appena ricordate, se pure piuttosto recenti, appaiono già pezzi di storia, tanto rapidamente si sono evoluti i mercati finanziari negli ultimi lustri. A riguardo, basti pensare che soltanto negli Stati Uniti — dove sino a poco fa, come detto, si operava soltanto sui mercati regolamentati — ci sono attualmente oltre sessanta sedi di negoziazione per i titoli azionari che operano tra loro in concorrenza.

Questo contesto, oltre a risultare del tutto innovativo rispetto al passato, spiana la strada alla possibilità — per chi svolge *trading* in alta frequenza e riesce ad essere più abile e veloce dei concorrenti — di ottenere ottimi risultati anche minimizzando, per le ragioni sopra indicate, i rischi (48).

Per tale ragione, oggi, l'attenzione degli operatori di mercato più organizzati e aggressivi è fortemente concentrata sulla possibilità di ottenere, dai propri strumenti tecnologici di *trading*, *performance* sempre più alte in termini di velocità di assunzione ed esecuzione di una decisione negoziale sul mercato così come in termini di volumi di operazioni negoziali effettuate nel minor tempo possibile. È evidente, infatti, che quante più operazioni il singolo *trader* riuscirà ad effettuare nel minor tempo possibile per condizionare l'operato dei suoi concorrenti, o anche solo per anticiparlo, tanto più esso riuscirà a trarre utilità da quelle operazioni. E ciò risulterà ancora più chiaro alla luce di quanto si evidenzierà nel paragrafo che segue circa le più comuni strategie adottate da chi effettua HFT.

(48) Cfr., sul punto, FOX-GLOSTEN-RAUTERBERG, *High-Frequency Trading and the New Stock Market: Sense and Nonsense*, cit.

In questa prospettiva, ferma la determinante rilevanza della potenza dei *software* e degli *hardware* utilizzati dal singolo operatore, fondamentale risulta anche l'abbattimento dei c.d. tempi di latenza dovuti alla distanza fisica tra i *server* dei *trader* e le piattaforme di mercato (49).

In altre parole, posto che gli ordini di borsa sono impulsi elettrici che, pur viaggiando a velocità altissime, incontrano i limiti dello spazio fisico da percorrere, come già anticipato (50), per un *trader* che voglia essere all'avanguardia, dotarsi di una sistema basato su un efficiente algoritmo ed un potente processore informatico potrebbe non bastare a vincere la concorrenza con gli altri operatori di mercato. E ciò perché la distanza fisica dalle piattaforme dove i titoli vengono effettivamente negoziati impedisce ad una decisione, che pure sia stata assunta in modo efficiente e rapido, di arrivare sul mercato altrettanto rapidamente. Inoltre, la stessa distanza può rallentare anche l'attività di acquisizione delle informazioni di mercato che il *software* deve svolgere momento per momento. Il che aggrava ulteriormente il processo decisionale ed esecutivo che l'automa deve compiere per raggiungere il risultato profittevole perseguito.

Per ovviare a questi problemi, diverse società private hanno realizzato, o stanno realizzando, infrastrutture di rete sempre più moderne e sicure per accelerare e rendere meno rischioso il trasferimento dei dati da un punto della rete ad un altro così da favorire *performance* ancora più concorrenziali agli operatori di HFT. Determinante, tuttavia, è avere un *server* fisicamente non lontano dalla piattaforma di negoziazione preferita.

In questo contesto è emerso il fenomeno della c.d. *co-location*, e cioè del servizio commerciale, offerto dalle stesse piattaforme di negoziazione, che consente ai partecipanti al mercato, o comunque a qualsiasi interessato, di prendere in locazione spazi (c.d. *racks*) in prossimità delle piattaforme di mercato al fine di collocarvi i propri *server*. Un'alternativa alla *co-location* è il c.d. *proximity central hosting*,

(49) Per latenza si intende il tempo che si impiega a realizzare la serie di operazioni necessaria a tramutare una decisione nella sua esecuzione. Nei mercati finanziari, per come oggi strutturati, la latenza, al netto dei discorsi già fatti sulla velocità di elaborazione dei dati e di assunzione della decisione di investimento (o disinvestimento), è molto importante in relazione al tempo che intercorre fra l'assunzione di una tale decisione da parte dell'operatore e la ricezione del relativo ordine da parte del *broker*, e poi in relazione al tempo necessario a quest'ultimo per processare l'ordine (e dunque comprenderlo in tutte le sue componenti) e per inviarlo al mercato in cui è trattato lo strumento finanziario oggetto dell'ordine stesso, e infine in relazione al tempo intercorrente tra la ricezione dell'ordine da parte del mercato e la divulgazione del dato a tutti i partecipanti allo stesso.

(50) Cfr. nota 34.

e cioè un servizio di ospitalità informatica che un soggetto terzo offre agli interessati per consentire a questi ultimi di operare i propri ordini di mercato da una posizione fisica prossima a quella della piattaforma prescelta. Su entrambe le questioni — *co-location* e *proximity central hosting* — si registrano, anche in Europa, recenti interventi regolatori finalizzati a garantire agli operatori la parità di condizioni di accesso ai diversi servizi, come più avanti sinteticamente si evidenzierà.

6.2. HFT e rischi di market abuse.

La sempre più diffusa operatività del *trading* finanziario ad alta frequenza ha determinato l'insorgenza sul mercato, o comunque l'aggravamento, di alcune situazioni considerate patologiche e cioè non idonee a favorire adeguate condizioni di sviluppo del mercato stesso, oltre che la possibilità di compiere abusi da parte degli operatori più spregiudicati a danno degli investitori meno avvertiti ed organizzati.

Il primo problema osservato a riguardo — e che, se pure non esclusivamente attribuibile agli HFT, è strettamente correlato (anche) all'uso delle tecnologie di negoziazione più dinamiche e aggressive — è quello della c.d. "*ghost liquidity*". In breve, può accadere che, grazie all'uso delle tecnologie di *trading* ad alta frequenza più moderne, in un dato momento — e ciò accade soprattutto quando sui mercati c'è turbolenza — si impennino i volumi scambiati, e ciò in ragione del fatto che: 1) gli automi, in un tale contesto, per minimizzare i rischi possono decidere di porre in essere strategie di brevissimo periodo (compro e vendo in pochi minuti); e 2) gli automi tra loro si condizionano inevitabilmente, sicché, se un automa decide di comprare in modo massiccio un certo titolo, gli altri automi, che raccolgono in tempo reale l'informazione sul mercato e la relativa oscillazione del prezzo, possono decidere di comprare anch'essi, quel titolo o altri titoli, e così può succedere che si determini un momento positivo di borsa ed anche che un momento positivo si trasforma in momento di euforia. Ciò genera la sensazione che nel mercato sia entrata nuova liquidità, quando invece tale liquidità non c'è, tanto che di lì a poco, in ragione della strategia di breve periodo di cui si diceva, è probabile che gli automi comincino a vendere per monetizzare il guadagno (e cioè l'aumento di prezzo del titolo) e che anche questa dinamica ribassista, per lo stesso meccanismo di condizionamento appena cennato, si produca rapidamente.

La teoria economica, inoltre, ha individuato alcune strategie, tipicamente adottate da chi opera sui mercati finanziari in alta frequenza, che, se poste in essere da operatori dotati di portafogli considerevoli o forte liquidità e tecnologie all'avanguardia, sono in

grado di generare rappresentazioni distorte del c.d. *book* di negoziazione e, di conseguenza, abusi di mercato da parte degli stessi.

Tra queste, le più conosciute sono il c.d. *stuffing*, il c.d. *smoking*, il c.d. *spoofing*, il c.d. *layering* e il c.d. *front running*.

Con il termine *stuffing* si fa riferimento alla pratica consistente nell'immettere, attraverso sistemi di *trading* ad alta frequenza, un elevato numero di ordini nel mercato nello stesso momento così da creare un effetto "nebbia", e cioè così da impedire agli *slow traders*, e quindi agli operatori che non usano tecnologie avanzate, l'immediata esatta percezione di ciò che sta avvenendo; il tutto al fine di utilizzare la paralisi dei concorrenti per compiere operazioni profittevoli.

Lo *smoking* è, invece, la pratica consistente nella immissione sul mercato di ordini allettanti su uno o più prodotti — c.d. ordini civetta, o "fumo senza arrosto" — con l'obiettivo di attrarre l'attenzione degli altri operatori, e soprattutto degli *slow traders*, per poi, subito dopo, modificare le condizioni di *trading* relative ai prodotti in questione e approfittare della lentezza con cui gli altri operatori si accorgono della modifica occorsa.

Con il termine *spoofing* si identificano le operazioni compiute dai *trader* al fine di alterare l'andamento del prezzo di un prodotto target (o comunque le condizioni di negoziazione dello stesso). In estrema sintesi, se un *trader* ha intenzione di vendere un prodotto del suo portafoglio, al fine di farne salire il prezzo e vendere ad un prezzo più alto rispetto al miglior prezzo espresso in quel momento dal mercato, può immettere nel sistema ordini massicci di acquisto di quel prodotto al fine di indurre i concorrenti a credere che vi sia realmente un aumentato interesse per quel prodotto, e dunque che vi siano buone probabilità che il titolo cresca di valore e che, di conseguenza, convenga comprarlo. La reattività che il mercato esprime rispetto a fenomeni del genere, anche in relazione al fatto che gli automi tra loro (come si è già osservato) si osservano e condizionano, più determinare in tempi rapidissimi una dinamica al rialzo del prezzo del prodotto in questione. Nel frattempo il *trader* che ha dato inizio a tale dinamica, sfruttando la velocità dei propri sistemi, avrà revocato gli ordini che aveva lanciato prima ancora che fossero eseguiti, ed avrà immesso nel sistema gli ordini di vendita ai quali era effettivamente interessato sin dal principio, concludendo operazioni per lui profittevoli in quanto le vendite si perfezioneranno, con tutta probabilità, ad un prezzo superiore a quello di partenza.

Il termine *layering* identifica una variazione della pratica appena descritta, consistente nel fatto che il *trader* interessato a ispirare un movimento del mercato di segno opposto rispetto all'operazione che egli ha intenzione di compiere su un certo prodotto, o su certi prodotti, piuttosto che immettere sul mercato i due diversi ordini, e cioè quello

destinato ad essere revocato e quello effettivo, a distanza (se pure modesta) di tempo, li immette entrambi nello stesso istante, ma il primo in modo visibile agli altri operatori e il secondo come “ordine nascosto” (e dunque non visibile nel *book* di negoziazione). In tal modo con l’ordine palese si induce il mercato a credere in un certo movimento del mercato, mentre con l’ordine nascosto si opera in senso contrario e si approfitta della reazione avuta dal mercato all’ordine palese nel frattempo revocato.

L’ultima, e forse più avversata, pratica che qui merita di essere considerata è quella individuata dalla locuzione *front running*. Questa può essere posta in essere solo da intermediari che operano sul mercato sia in conto proprio che in conto di terzi. E consiste nel fatto che il *trader*, conoscendo l’ordine che per il suo cliente si accinge ad immettere sul mercato, sfrutta la velocità consentita dai propri sistemi informatici di negoziazione per immettere sul mercato un ordine in conto proprio (analogo o inverso a quello del cliente) pochi istanti prima di immettere sullo stesso mercato l’ordine del cliente.

Come evidente già da queste poche ed elementari annotazioni, l’uso dei sistemi di *trading* ad alta frequenza consente di porre in essere condotte manipolative dei mercati che, a brevissimo termine, possono realizzare grandi utilità per i *trader* più aggressivi e organizzati, ma che nel contempo, oltre a penalizzare gli altri operatori, rischiano di determinare effetti emulativi e, dunque, ulteriormente distorsivi dei mercati. Con la conseguenza, più in generale, di determinare, nel medio periodo e su tutti i mercati, condizioni di negoziazione non più efficienti (51). Il tutto, va da sé, nella misura in cui le autorità competenti non risultino in grado di evitare il compimento delle pratiche in parola. Visto che, in caso contrario e come già accennato, secondo alcuni autori l’uso dei sistemi di negoziazione ad alta frequenza può addirittura migliorare la qualità dei mercati in termini di volatilità, liquidità, informazione e prezzi.

Proprio per evitare che gli algoritmi vengano utilizzati in modo

(51) In ragione dei rischi legati all’uso del trading ad alta frequenza, e dunque al fine di perseguire la stabilità e la sicurezza dei mercati, negli Stati Uniti è nato, nel 2013, lo IEX, e cioè una piattaforma informatica — attualmente di proprietà di alcuni fondi di investimento — in cui è possibile compravendere titoli di borsa con modalità alternative rispetto a quelle permesse sulle altre piattaforme, e in particolare con modalità che ostacolano il trading ad alta frequenza. Ad esempio, per evitare l’arbitraggio predatorio si impone una latenza minima degli ordini (350 millisecondi ad operazione), si vieta la co-location e si impediscono gli accessi privilegiati alle informazioni del mercato da parte di alcuni operatori piuttosto che di altri. Cfr. E- PICARDO, *How IEX Is Combating Predatory Types of High-Frequency Traders*, in *Forbes* — *Investopedia*, disponibile on-line <https://www.forbes.com/sites/investopedia/2014/04/23/how-iex-is-combating-predatory-types-of-high-frequency-traders/>.

fraudolento e cioè per determinare abusi di mercato, le autorità di regolazione dei mercati e i legislatori dei Paesi più evoluti sono intervenuti con apparati normativi che affrontano il tema del *trading* finanziario ad alta frequenza, come si evidenzierà nei prossimi due paragrafi.

Resta da sottolineare un dato non banale nell'ambito della riflessione che qui si sta svolgendo: malgrado milioni siano ogni giorno le operazioni finanziarie rientranti nel concetto di *algorithmic trading*, non si registrano al momento — o, quanto meno, non sono balzati agli onori delle cronache, né si sono imposti all'attenzione degli studiosi — casi significativi di dispute tra le parti private di una transazione finanziaria conclusa attraverso automi.

Non si sono posti, dunque, nella prassi significativi problemi concernenti il cattivo funzionamento degli automi e le conseguenti responsabilità, con riguardo, ad esempio, al mancato perfezionamento del contratto, o al fraintendimento della volontà negoziale, o all'errore occorso nell'immettere una informazione nel sistema o nel dare esecuzione ad un impulso elettronico, o altro ancora (52). E ciò perché, da un lato, chi utilizza gli algoritmi accetta i rischi inevitabilmente a questi connessi (ovviamente, cercando di ridurli al minimo possibile e assicurandosi contro l'eventualità che si verificano problemi), dall'altro la velocità degli scambi e l'importanza che fiducia e reputazione hanno nei mercati finanziari sconsigliano, quando non impediscono del tutto, che eventuali contestazioni circa la correttezza di una operazione automatizzata vengano dalle parti rese conoscibili per i terzi, essendo queste piuttosto trattate tra le parti stesse e risolte attraverso sistemi di composizione delle liti di carattere esclusivamente privato (53).

Senza considerare, più in generale, le difficoltà riscontrate anche dalle autorità di vigilanza nel rintracciare il *software*, e dunque il sistema automatico, che ha determinato una certa dinamica di mercato, a valutarne l'operato in termini di liceità o illiceità, e ad attribuire le conseguenti responsabilità sia di carattere civile, che amministrativo e penale. Si può, sotto questo profilo, tranquillamente parlare di una

(52) Le cronache in questi anni hanno raccontati numerosi casi di errori (o presunti tali) commessi dagli automi che operano sui mercati finanziari e che hanno determinato significativi movimenti di borsa e/o ingenti danni per i *trader* coinvolti. Più in generale, sul tema, cfr. I. ALDRIDGE-S. KRAWCIW, *Real-time Risk. What Investors Should Know about Fin-Tech, High Frequency Trading and Flash Crashes*, Hoboken (New Jersey, USA), 2017.

(53) Cfr., *ex ceteris*, T. ANDREOTTI, *Dispute resolution in transnational security transaction*, Oxford and Portland (Oregon, USA), Hart Publishing Plc, 2017.

evidente inefficienza delle regole giuridiche tradizionali a governare il fenomeno (54).

6.3. *I primi tentativi di regolare gli HFT.*

I primi interventi normativi relativi all'HFT, come noto, risalgono al periodo in cui, dopo il *crash flash* del 2010 di cui si è detto, due organi fondamentali nella cornice regolamentare statunitense, la SEC e la *Commodity Futures Trading Commission* (CFTC), presentarono congiuntamente una relazione con l'obiettivo di rispondere prontamente all'episodio che aveva ingenerato nutriti timori sull'operatività del *trading* ad alta frequenza.

La prima risposta regolamentare statunitense consistette nella creazione di un meccanismo di identificazione dell'attività di soggetti — c.d. *large trader* — che, avendo volumi di negoziazione molto elevati, anche in ragione delle proprie capacità tecniche-informatiche e della propria organizzazione, con la loro attività possono condizionare il mercato dei prezzi (55). E ciò al fine di rendere più semplice, per le autorità stesse, il controllo dell'attività di questi soggetti anche attraverso l'imposizione di obblighi informativi in capo a questi ultimi e a favore delle medesime autorità.

Tale intervento normativo trovò spazio nell'ampia riforma regolamentare, denominata "*Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act*", fortemente voluta dall'amministrazione di Barack Obama, al fine di promuovere una più completa regolazione dei mercati statunitensi e una miglior tutela dei consumatori (56).

Tra le novità più significative che la riforma in parola esprime in materia di HFT, giova segnalare: a) la possibilità da parte della SEC di richiedere agli *hedge funds* di redigere report che contengano informazioni relative, ad esempio, ai tipi di asset posseduti o al loro ammontare, e renderli pubblici, oltre ad ogni altra informazione utile a valutare il fondo; b) l'istituzione di un nuovo istituto, denominato

(54) Per interessanti considerazioni circa le ragioni e le proporzioni di tale fallimento, v. Y. YADAV, *The Failure of Liability in Modern Markets*, in *Virginia Law Review*, vol. 102 (2016), 1031.

(55) Cfr. R.E. PRASCH, *The Dodd-Frank Act: Financial Reform or Business as Usual*, in *J. Economic Issues*, 2012, 186; M. RICHARDSON, *Regulating Wall Street: the Dodd-Frank Act*, in *Economic Perspectives*, 2012, 45.

(56) Il documento ufficiale contenente la riforma denominata, dallo stesso legislatore americano, "*Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act*" (12 USC 5301), ed approvata il 21 luglio 2010, può leggersi on-line <https://www.congress.gov/111/plaws/publ203/PLAW-111publ203.pdf>. Cfr., *ex multis*, M. RICHARDSON, *Regulating Wall Street: the Dodd-Frank Act*, in *Economic Perspectives*, 2012 199.

Financial Stability Oversight Council (FSOC), con compiti di supervisione sulla stabilità del mercato e sulla sorveglianza del sistema finanziario; c) una regolamentazione più stringente anche per il *Commodity Market*, nel quale si fa divieto di revocare o cancellare ordini.

A ciò si aggiunge che la SEC, subito dopo l'entrata in vigore della riforma in parola, ha emanato due regole, la *Rule 13h* e la *Rule 13h-1190*, che prevedono: i) l'imposizione ai large trader di identificarsi come tali attraverso documentazione scritta per ottenere il *Large Trader Identification Number* (LTID), *conditio sine qua non* per operare in tale veste sui mercati; ii) l'obbligo per tali soggetti di presentare il proprio numero identificativo di *trader* di tal genere a tutti i *broker* e/o *dealer* attraverso i quali gli stessi effettuavano negoziazioni sul NMS; iii) l'imposizione per i *brokers* e/o *dealers* di fornire alla SEC su richiesta specifica ed entro la mattina del giorno successivo all'operazione suddetta, dati relativi alle transazioni effettuate dai large traders su NMS; iv) l'obbligo per i *brokers* e/o *dealers* di conservare e aggiornare costantemente libri contabili e scritture relative a tali negoziazioni (57).

Le novità normative in parola, tuttavia, alla prova dei fatti hanno mostrato alcuni gravi limiti, dovuti principalmente al fatto che i sistemi algoritmici sono molto spesso, e sempre di più, talmente performanti, e cioè rapidi e chirurgici nel loro operare, da riuscire ad eludere i controlli delle autorità di vigilanza (58).

Per questa ragione, negli Stati Uniti l'attuale amministrazione vorrebbe modificare le regole vigenti in materia di HFT, ma sulla direzione da prendere in questa prospettiva ancora non vi è alcuna certezza, posto che alcuni osservatori spingerebbero per l'introduzione di tempi obbligatori di latenza o di permanenza di un ordine sul mercato (e ciò per evitare i fenomeni dello *spoofing*, del *layering* e del *front running*), ed inoltre per imporre, ai *trader* che usano tecnologie finalizzate ad operare in alta frequenza, obblighi di comunicazione ai mercati di particolari notizie così da evitare che questi approfittino dell'asimmetria informativa a danno dei *low traders*, mentre altri osservatori propugnano l'opportunità di una sostanziale deregolamen-

(57) Cfr. M. KINI, M.P. HARREL, G.J. LYONS, *Federal Reserve adopts key Dodd-Frank Act definition*, in *Banking Law Journal*, 2013, 47.

(58) Circa l'attuale inadeguatezza del complessivo quadro regolatorio (non solo europeo) rispetto all'impatto che la tecnologia sta avendo sui mercati finanziari, v. anche quanto opportunamente sostenuto da F. CAPRIGLIONE (*Non luoghi, sovranità, sovranismi. Alcune considerazioni*, in *Riv. trim. dir. econ.*, 4, 2018, 404), secondo il quale « il vigente quadro regolamentare si è rivelato presto inadeguato ad offrire soluzioni idonee a conciliare gli esiti positivi della innovazione informatica con l'esigenza di valutarne e controllarne i rischi potenziali ».

tazione del fenomeno, e ciò per favorire la concorrenza basata sulla competizione tecnologica.

6.4. Gli AT e gli HFT alla luce delle Direttive MIFID I e II.

In Europa con le direttive MIFID I e MIFID II sono state introdotte regole significative in materia di operazioni finanziarie svolte attraverso sistemi informatici intelligenti (59).

In particolare quest'ultima — riconoscendo espressamente gli effetti positivi che l'entrata in scena delle nuove tecnologie informatiche e telematiche ha sortito sui mercati — ha introdotto, o in certi casi definito in modo più completo, alcuni obblighi a carico dei *trader* che utilizzano sistemi di AT ed ulteriori per i *trader* che utilizzano sistemi di HFT.

Tra le novità più significative, in estrema sintesi, vi sono: a) la previsione per cui gli operatori che utilizzano tecniche di *trading* ad alta frequenza devono farsi identificare come tali dalle autorità di vigilanza e dagli altri operatori del mercato; b) l'obbligo a carico delle società di investimento che utilizzano tecniche di *trading* automatico di predisporre opportuni sistemi di organizzazione e di controllo al fine di garantire la resilienza dei propri sistemi di *trading*; c) l'obbligo, per tutte le società che utilizzano tecniche di TA, di svolgere in modo continuativo salvo particolari casi, l'attività di *market making*, e ciò al fine di fornire liquidità al mercato in modo regolare e trasparente; d) l'obbligo, per chi voglia offrire spazi fisici al fine di consentire ai *server* degli operatori di operare in prossimità rispetto alle piattaforme di negoziazione, di garantire a tutti gli operatori pari condizioni affinché la vicinanza non sia appannaggio solo di alcuni e non diventi un fattore competitivo condizionante il mercato; e) la raccomandazione, rivolta ai regolatori dei diversi mercati, a monitorare costantemente le attività

(59) Come noto, si tratta della Direttiva 2004/39/CE del Parlamento Europeo del 21 Aprile 2004 (denominata *Markets in Financial Instruments Directive*, da cui l'acronimo MIFID), la quale, dal 3 gennaio 2018 è stata sostituita dalla c.d. MIFID II, e cioè dalla MiFID II dalla Direttiva (2014/65/EU) che — insieme alla MiFIR, e cioè al regolamento UE 600/2014 denominato *Markets in financial instruments regulation* — oggi costituisce la normativa europea di riferimento in materia. La letteratura in argomento è molto vasta. Tra i gli altri, per un inquadramento generale, sulla MIFID II, cfr. E. PEZZUTO - R. RAZZANTE, *MIFID II: Le novità per il mercato finanziario*, Torino, 2018; V. Troiano-R. Motroni, *La MiFID II, Rapporti con la clientela-regole di governance-mercati*, Padova, 2016; e F. CAPRIGLIONE, *Prime riflessioni sulla MiFID II (tra aspettative degli investitori e realtà normativa)*, in *Riv. trim. dir. ec.*, 2015, 72; mentre sulla MIFID, cfr. F. CAPRIGLIONE, *Intermediari finanziari, investitori, mercati: il recepimento della MIFID. Profili sistematici*, Padova, 2008.

svolte sistemi di AT e di HFT ed a favorire una più efficiente struttura delle commissioni degli operatori.

Al di là delle importanti novità appena segnalate, va sottolineato altresì che tra le principali innovazioni introdotte già dalla MIFID — e ribadite dalla MIFID II — vi sia il riconoscimento dei mercati alternativi a quelli regolamentati, con conseguente corollario costituito dal principio di liberalizzazione delle negoziazioni e con l'ulteriore previsione dell'obbligo di *best execution* nell'esecuzione degli ordini di negoziazione. Tale riconoscimento, per le ragioni già sopra cennate, ha notevolmente favorito l'AT, e in particolare l'HFT.

Dunque, si può tranquillamente dire che in Europa fu proprio la direttiva MIFID, combinata allo sviluppo dei mercati alternativi sopra menzionati e alla progressiva frammentazione del mercato, a dare l'impulso decisivo alla diffusione dell'HTF (60).

Tornando al tema della differenziazione tra AT e HFT, giova precisare che la negoziazione algoritmica viene definita dall'art. 1 della MIFID II come quell'insieme di tecniche di negoziazione dove la scelta dei parametri degli scambi — quali ad esempio, prezzo, quantità e momento in cui completare la negoziazione — vengono rilasciati alla “scelta” di un algoritmo altamente informatizzato. La decisione automatica che caratterizza l'AT, tra l'altro, non si limita ai parametri della singola contrattazione, ma si estende anche al “se inviare l'ordine” e come gestire la posizione una volta conclusa la negoziazione.

La MIFID II individua, quindi, come caratteristica fondamentale dell'AT la presenza nulla, o comunque minima, dell'intervento umano nelle transazioni aventi ad oggetto strumenti finanziari. Pertanto, sul piano regolatorio, devono essere incluse in questa categoria tutte le negoziazioni in cui un algoritmo informatico sostituisce l'attività decisionale dell'uomo, in ordine all'effettuazione di una scelta di *trading*. Lo stesso articolo considera, invece, estranei a tale fattispecie tutti i sistemi informatici utilizzati unicamente per: trasmettere ordini a una o più sedi di negoziazione, trattare ordini che non comportano la determinazione di parametri di *trading*; confermare ordini, nonché eseguire il trattamento post-negoziazione delle operazioni eseguite (61).

(60) In questo senso, cfr. ESMA, *High-frequency trading activity in EU equity markets*, *Economic Report*, nr. 1, 2014, in part. 5.

(61) Si escludono pertanto, l'insieme dei sistemi di *trading*, seppur altamente sofisticati e computerizzati, che servono esclusivamente per eseguire e gestire un insieme di ordini già parametrati. Ossia, dove il prezzo, la quantità dell'ordine, e il momento in cui effettuare lo scambio sono già stati impostati con intervento umano. Cfr. D. BUSCH-G. FERRARINI, *Regulation of the EU financial markets: MIFID 2 and MiFIR*, Oxford University Press, Oxford, 2017, in part. 137.

Per quanto riguarda la negoziazione algoritmica ad alta frequenza, la MIFID II, ribadendo il concetto che l'HFT è una specie del più ampio *genus* dell'AT, individua una specifica e più vincolante regolamentazione per la fattispecie in parola. La stessa viene descritta e identificata come quell'insieme di meccanismi di *trading* ad altissima velocità che vengono generalmente utilizzati da operatori che "operano per conto proprio" e che si servono di tale tipo di *trading* per attuare strategie di *market making* (con correlato rischio di *market abuse*) e/o strategie di arbitraggio. Lo stesso art. 1 della MIFID II specifica come tale fattispecie sia caratterizzata da: a) l'uso di « infrastrutture volte a ridurre al minimo le latenze di rete e di altro genere, compresa almeno una delle strutture per l'inserimento algoritmico dell'ordine: co-ubicazione, hosting di prossimità o accesso elettronico diretto a velocità elevata »; b) la « determinazione da parte del sistema dell'inizializzazione, generazione, trasmissione o esecuzione dell'ordine senza intervento umano per il singolo ordine o negoziazione »; e c) un « elevato traffico giornaliero di messaggi consistenti in ordini, quotazioni o cancellazioni ».

Come anticipato, la differenza ontologica tra le due tecniche di *trading* comporta una differente regolamentazione, soprattutto per quanto riguarda il regime delle esenzioni. Va ribadito, infatti, che l'HFT è considerato, in virtù delle sue caratteristiche e potenzialità, più pericoloso per il mercato (cfr. Considerando n. 62 della MIFID II), tanto che l'applicazione di una tecnica di « negoziazione algoritmica ad alta frequenza » impone l'applicazione delle relative norme, di cui alla MIFID II, anche « alle persone che negoziano per conto proprio in strumenti finanziari diversi dagli strumenti derivati su merci o dalle quote di emissione o relativi strumenti derivati e che non prestano altri servizi di investimento o non esercitano altre attività di investimento in strumenti finanziari diversi dagli strumenti derivati su merci, dalle quote di emissione o relativi derivati ». Mentre, laddove queste « persone » si limitino ad usare tecnologie informatiche non ad alta frequenza, alle stesse non sarà applicabile la disciplina relativa all'AT.

Le regole introdotte in sede di approvazione della MIFID II sono ispirate anche da (e in ogni caso riposano su) l'intenso lavoro che in tema di AT e di HFT sta compiendo l'ESMA sin dal 2010 (quando ancora operava come CESR). Nel 2010, infatti, fu diramata dall'autorità una *Call for Evidence* per sondare i problemi strutturali dei mercati finanziari alla luce dell'impatto delle nuove tecnologie, mentre nel 2011 la stessa pubblicò un documento di consultazione denominato « *Guidelines on systems and controls in a highly automated trading environment for trading platforms, investment firms and competent*

authorites », al quale seguì il 24 febbraio 2012 la pubblicazione delle *Guidelines* (Orientamenti) ESMA in materia, con identico titolo (62).

Tali orientamenti — giova precisarlo — sono espressamente dichiarati applicabili anche a soggetti che non sono imprese di investimento e che non sono soggetti alla MIFID, se ed in quanto trattasi di operatori che accedono in qualsiasi modo alle piattaforme di negoziazione, e cioè, direttamente ovvero tramite il c.d. *Direct Market Access* (e cioè tramite una forma di accesso elettronico che permette l'ingresso nel mercato a diversi soggetti, intermediari e non, senza che questi debbano divenire membri dello stesso, attraverso l'uso delle infrastrutture e dei sistemi messi a disposizione da uno o più partecipanti) ovvero ancora tramite il c.d. *Sponsored Access* (e cioè tramite un accordo in forza del quale un membro del mercato consente ai propri clienti di accedere al mercato usando il proprio ID, al fine di immettere direttamente sul mercato gli ordini, senza usufruire però dell'infrastruttura del membro stesso).

Sintetizzandone al massimo il contenuto, si può affermare che con essi l'ESMA ha voluto perseguire principalmente due obiettivi, e cioè: *in primis*, quello di garantire un equo e ordinato svolgimento delle negoziazioni, dando particolare rilievo alla sostanziale parità di condizioni e di informazioni tra tutti coloro che operano sul mercato; ed inoltre quello di evitare che gli utilizzatori di sistemi di *trading* ad alta frequenza possano porre in essere abusi di mercato (63).

L'importanza delle *Guidelines* e del ruolo dell'ESMA negli assetti dei mercati finanziari europei è confermato dall'ampliamento dei poteri dell'autorità disposto dalla MIFID II, la quale stabilisce che l'ESMA, mantenendo comunque invariata la possibilità di emanare atti di *soft law* quali ad esempio quello di formulare "Raccomandazioni" e "Orientamenti", potrà e dovrà emanare vere e proprie norme tecniche di regolamentazione relativamente ad alcune aree del vasto tema della negoziazione algoritmica e più nello specifico della negoziazione algoritmica ad alta frequenza.

(62) Le *Guidelines* sono disponibili on-line, nel sito Internet ufficiale dell'ESMA, all'indirizzo https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/library/2015/11/esma_2012_122_en.pdf.

(63) Gli orientamenti in parola, ai sensi del d.lgs. 58/1998 (TUF) e relative disposizioni di attuazione contenute nel Regolamento Consob n. 16191/2007, sono stati recepiti nel nostro Paese — se pure solo in parte — dalla Consob medesima con la Comunicazione del 4 aprile 2012.