

LUISS



**Dipartimento
di Economia e Finanza**

Cattedra Diritto dei Mercati e degli Intermediari Finanziari

Algorithmic & High Frequency Trading Il Pound Flash Crash

RELATORE

Prof.ssa Mirella Pellegrini

CANDIDATO

Stefano Grano

Matr. 708361

CORRELATORE

Prof.ssa Paola Lucantoni

ANNO ACCADEMICO 2019/2020

Indice

Introduzione	4
1. Definizione e Caratteristiche Algorithmic & High Frequency Trading.....	6
1.1 Premessa	6
1.2 Definizione AT/HFT & Aspetti Tecnici.....	8
1.3 Metodi di Identificazione delle Aziende HFT	13
1.3.1 Approccio Diretto	13
1.3.2 Approccio Indiretto	14
1.3.2.1 Intraday Inventory Management.....	14
1.3.2.2 Lifetime of Orders	15
1.3.2.3 Message Traffic	16
1.3.2.4 Identification of Strategies.....	17
1.4 Elementi della microstruttura del mercato	18
1.4.1 Co-location e Proximity Central Hosting	18
1.4.2 Sponsored Access & Direct Market Access	18
1.4.3 Tick Size.....	20
1.4.4 Fee Structures	20
1.5 Potenziali Rischi e Benefici AT/HFT	22
1.5.1 Potenziali Rischi.....	22
1.5.1.1 Rischio Sistemico e Stabilità del Mercato	22
1.5.1.2 Qualità ed Integrità del Mercato	24
1.5.2.1 Miglioramento della Liquidità e della Intermediazione	28
1.5.2.2 Aumento della Qualità e della Efficienza del Mercato.....	28
1.6 Profittabilità dell'High Frequency Trading.....	31
1.6.1 Reddittività del Settore HFT nel U.S. Equity Market	32
2. Strategie Operative HFT.....	35
<i>(Segue):</i> Arbitraggio da Latenza (Statistical Passive Arbitrage).....	36
<i>(Segue):</i> Offerta di liquidità al mercato (Liquidity Providing).....	37
<i>(Segue):</i> Arbitraggio su Commissioni di Negoziazione (Passive Rebate Arbitrage).....	38
<i>(Segue):</i> Trading on News (Momentum Trading).....	39
<i>(Segue):</i> Flash Trading	39
<i>(Segue):</i> Ricerca di liquidità (Liquidity Detection).....	42
<i>(Segue):</i> Ignition Momentum	42
<i>(Segue):</i> Pinging, Smoking, Layering & Spoofing.....	44
<i>(Segue):</i> Quote Stuffing.....	45
3. Regolamentazione Europea AT/HFT	47
3.1 MiFID, MAD & ESMA-Guidelines	47
3.2 Livello 1: MiFID II	49
3.2.1 Disposizioni relative alle Imprese AT/HFT e alle Imprese di Investimento che forniscono DMA/SA.....	49
3.2.2 Disposizioni relative alle Sedi di Negoziazione con particolare rilevanza su AT/HFT	51
3.3 Livello 2: ESMA Technical Advice & Regulatory Technical Standards	54
3.3.1 Technical Advice.....	54
3.3.2 Regulatory Technical Standards.....	55
3.4 Azioni Intraprese dagli Stati Membri.....	60
3.5 Valutazione della Regolamentazione UE.....	61

4. Market Crashes & High Frequency Trading.....	67
4.1 Il Reale Valore della Liquidità	68
4.2 Pound Flash Crash	70
4.2.1 Analisi Descrittiva dell'Evento	71
4.2.2 I 3 Stages del Pound Flash Crash	73
4.2.3 Analisi della Liquidità durante il Pound Flash Crash.....	77
4.2.4 Innesco, Vulnerabilità ed Amplificatori	79
4.2.5 Eventi Flash a confronto.....	82
Conclusione	85
Bibliografia	87
Riassunto	90

Introduzione

L'*Algorithmic Trading*, l'*High Frequency Trading* e i grandi investimenti in infrastrutture informatiche hanno trasformato completamente il processo di *trading* negli ultimi anni. Tuttavia, il cambiamento strutturale non rappresenta una novità per la negoziazione di strumenti finanziari. La costanza dell'innovazione ha contribuito a guidare la leadership delle moderne istituzioni finanziarie.

Il fenomeno dell'HFT è emerso negli ultimi anni e ha apportato notevoli miglioramenti operativi ai mercati, la maggior parte dei quali si sono tradotti in una minore volatilità, una maggiore stabilità, una migliore trasparenza del mercato e minori costi di esecuzione per *traders* e investitori. Tuttavia, a tale pratica operativa sono associati dei rischi, quali l'aumento del sovraccarico dei sistemi, l'invio di ordini erronei o doppi che potrebbero favorire la creazione, di quello che viene comunemente definito, mercato disordinato. I progressi della tecnologia informatica degli ultimi decenni hanno permesso di automatizzare completamente l'HFT, aumentando l'utilizzo di *trading desks* ed alimentando l'interesse per ulteriori sviluppi della tecnologia. I *trading desks* hanno beneficiato del risparmio realizzato tramite la sostituzione del costoso utilizzo dei *traders* umani con algoritmi di *trading* meno costosi ed altre tecnologie informatiche avanzate. L'immediatezza, l'accuratezza dell'esecuzione e la mancanza di esitazioni offerte dagli evoluti sistemi di negoziazione rispetto agli operatori tradizionali giocano un ruolo significativo nella diffusione di tali pratiche di *trading*.

La velocità costituisce uno degli aspetti più importanti di tale tipologia di negoziazione. Per aumentare la velocità di *trading*, gli operatori utilizzano computer e sistemi sofisticati per assumere ed eseguire decisioni di investimento. Il progresso tecnologico ha indotto le *trading venues* ad adattarsi ai cambiamenti microstrutturali, attuando delle pratiche, come servizi di *co-location* e *fee structures*, per facilitare il *trading* ed attrarre nuovi investitori. Inoltre, il significativo aumento di ordini inviati dai *traders* ha determinato una nuova definizione dei concetti tradizionali della microstruttura del mercato e, allo stesso tempo, l'introduzione di nuovi aspetti.

Poiché la programmazione del *trading* non consente ai sistemi di comportarsi diversamente da ciò che viene loro imposto, essi non sono in grado di stabilire la presenza di comportamenti anomali all'interno del mercato. I sistemi utilizzati dagli HFTs, non sono dunque in grado di sospendere la negoziazione in presenza di tali situazioni, a differenza di quanto farebbe un *trader* umano. La conseguenza è quella per cui maggiore è la presenza di *traders* algoritmici all'interno del mercato e maggiore sarà la correlazione fra i comportamenti dei soggetti partecipanti al mercato stesso. Ne deriva una più elevata probabilità del manifestarsi di reazioni a cascata i cui effetti possono minacciare l'integrità e la stabilità del mercato.

Le pratiche operative emerse negli ultimi anni ed adottate dai *traders* ad alta frequenza costituiscono una preoccupazione per le autorità di regolamentazione come la SEC e le sedi di negoziazione. Il compito delle autorità di vigilanza di indagare su pratiche illegali, come l'*insider trading* o la manipolazione del mercato,

risulta essere inoltre aggravato dall'enorme quantità di messaggi generati nei vari mercati e su diverse tipologie di strumenti finanziari. In risposta ai problemi normativi, la SEC ha richiesto alle sedi di negoziazione e alle associazioni di sicurezza nazionali di progettare ed implementare un sistema consolidato di tracciamento degli ordini. Il continuo aumento dell'attività di messaggistica impone anche un onere alle *trading venues*, poiché sono necessari grandi investimenti in infrastrutture *IT* per mantenere i sistemi di gestione degli ordini attivi ed in continuo aggiornamento.

Il Capitolo 1 fornisce una panoramica del fenomeno AT/HFT, esponendo le varie definizioni presenti in letteratura ed analizzando le caratteristiche principali. In particolare, dopo aver esaminato i metodi di identificazione delle imprese HFT, vengono esposti gli elementi che costituiscono la microstruttura del mercato (*co-location, proximity central hosting, sponsored access, direct market access, tick size e fee structures*). Si prosegue con la valutazione dei rischi e benefici collegati a tali fenomeni e con l'analisi della profittabilità del settore HFT con particolare riferimento al *U.S. equity market*.

Il Capitolo 2 presenta una rassegna delle principali strategie ad alta frequenza che possono essere messe in atto dai *traders*. Si analizzano nel dettaglio i comportamenti degli operatori, i quali definiscono un algoritmo che processa le condizioni prevalenti sul mercato ed avvia diverse tipologie di strategie al fine di ottenere dei profitti privi di rischio grazie alle condizioni favorevoli sul mercato. Tuttavia, alcune strategie tendono a creare artificialmente tali opportunità di profitto, causando perdite agli altri partecipanti al mercato.

Il Capitolo 3 esamina l'evoluzione della regolamentazione europea in tema AT/HFT che negli anni, in base alle principali preoccupazioni che sono state sollevate in relazione all'AT/HFT nel dibattito normativo fino ad oggi. In particolare, l'elaborato analizza il passaggio da un regime normativo non specifico ai sensi della MiFID e della Direttiva sugli Abusi di Mercato (*Market Abuse Directive, MAD*), integrato dalle *guidelines* emanate dall'ESMA nel 2012, al regime introdotto dalla MiFID II e dal Regolamento sugli Abusi di Mercato (*Market Abuse Regulation, MAR*). Vengono inoltre approfonditi i *technical advices*, i *regulatory technical standards* emanati dall'ESMA e le azioni intraprese dai singoli Stati Membri.

L'elaborato si conclude con uno studio dei *flash crashes* che possono verificarsi nei mercati. Viene analizzato con particolare attenzione l'evento del 7 Ottobre 2016, noto più comunemente come *pound flash crash*, individuando le cause responsabili dell'evento e gli elementi in comune con i vari *flash crashes* avvenuti in passato.

1. Definizione e Caratteristiche Algorithmic & High Frequency Trading

1.1 Premessa

Negli ultimi anni i mercati finanziari hanno subito una serie di cambiamenti significativi. Gli sviluppi normativi, l'innovazione tecnologica e la crescente concorrenza hanno aumentato le opportunità di impiegare infrastrutture e pratiche commerciali innovative. Dal punto di vista normativo, l'entrata in vigore della direttiva sul mercato degli strumenti finanziari (MiFID) nel 2007 ha rimodellato i mercati nell'UE. Allo stesso tempo, gli sviluppi della tecnologia hanno permesso l'utilizzo di tecnologie di *trading* automatizzate e molto veloci. Il panorama di negoziazione che ne risulta è dunque caratterizzato da una maggiore concorrenza tra le sedi di negoziazione, dalla frammentazione delle negoziazioni degli stessi strumenti finanziari tra le varie sedi nell'UE e dal maggiore utilizzo di tecnologie di negoziazione veloci e automatizzate.

Questi sviluppi hanno interagito tra loro. Da un lato, l'aumento della concorrenza e la dispersione delle negoziazioni possono aver incrementato l'uso dell'*Algorithmic Trading* (AT). Dall'altro lato, una maggiore concorrenza è stata possibile, almeno in parte, grazie all'attività dell'*High Frequency Trading* (HFT).

Allo stesso tempo, una serie di eventi come i problemi affrontati durante le BATS e le IPO di Facebook e la perdita di \$420 milioni da parte di Knight Capital nell'Agosto 2012, a causa di un algoritmo malfunzionante, hanno messo in discussione i benefici e i rischi legati al *trading* algoritmico e ad alta frequenza. Fra tutti, il *Flash Crash* del 6 Maggio 2010 negli Stati Uniti, durante il quale \$500 miliardi di capitalizzazione di mercato andarono persi in meno di cinque minuti, prima che il mercato si riprendesse con uno slancio quasi identico.¹

A livello politico, il *Flash Crash* ha innescato un'ampia discussione su come un tale evento avrebbe potuto verificarsi nuovamente e se fosse necessaria una nuova regolamentazione per prevenire un simile evento in futuro.² Ciò è in linea con l'obiettivo di rivedere le leggi sui mercati finanziari internazionali per aumentare la stabilità del mercato³ come conseguenza della grave crisi finanziaria globale del 2008-2009. Tuttavia, i presunti rischi collegati all'HFT non si limitano alle questioni di stabilità del mercato, ma riguardano anche la protezione degli investitori. Alcuni studiosi sostengono che le imprese HFT conducono giochi a somma zero di manipolazione della comunicazione e dell'informazione, sfruttando così parassitariamente altri

¹ Cfr. IOSCO, *Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*, Consultation Report, July 2011, CR02/11, p. 11 et seq; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523 et seq; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 60 et seq; Sornette D. and von der Becke S., *Crashes and High Frequency Trading*, Swiss Finance Institute, Research Paper Series No. 11-63, 2011, p. 3 e p. 10 et seq.

² Cfr. fn. 1.

³ Si veda IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 6 et seq.

investitori.⁴ La notevole quota di mercato dell'HFT in Europa⁵ e negli Stati Uniti⁶ sottolinea l'importanza dell'analisi degli effetti causati dall'AT/HFT.

Dal 2005 i progressi tecnologici hanno ridotto il tempo delle transazioni da 10.1 secondi nella Borsa di New York (NYSE) a qualche frazione di secondo (cioè millisecondi e microsecondi).⁷ La rapida evoluzione tecnica dei mercati ha fornito vantaggi, come la capacità di sviluppare controlli automatizzati del rischio.⁸ Sia AT che HFT si avvalgono di innovazioni tecniche, riducendo la partecipazione umana nell'avvio e nell'esecuzione di un'operazione.⁹

Inoltre, l'impatto dell'HFT sulla volatilità, sulla liquidità e, più in generale, sulla qualità del mercato è stato un argomento importante per le autorità di regolamentazione dei mercati mobiliari, gli accademici e gli operatori del mercato. Per limitare la diffusione di tali effetti negativi le autorità di regolamentazione hanno emanato diverse direttive che riguardano, da un lato, maggiori obblighi informativi a carico degli *high frequency traders* (HFTrs) e, dall'altro, interventi sugli elementi di microstruttura dei mercati (quali *circuit breakers*, i limiti di *tick size*, i regimi commissionali).

In Europa, l'ESMA ha emanato Orientamenti che prevedono obblighi informativi e presidi organizzativi sia per i partecipanti al mercato sia per le piattaforme di negoziazione. Negli Stati Uniti, la SEC ha adottato una regolamentazione relativa ad operatori che svolgono transazioni per importi rilevanti, tra i quali rientrano anche gli HFTrs, sottoponendoli a maggiori obblighi informativi.

⁴ Rileva sul punto Pasquale F., 36 *Cardozo L. Rev.*, *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015, p. 2085, 2124, 2127.

⁵ Nel 2010 l'HFT ha rappresentato il 38% del trading azionario (rispetto al 9% del 2007), Così IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 22; Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes*, Mercatus Center George Mason University, Working Paper No. 14-11, April 2014, p. 6; ESMA, *High-frequency trading activity in EU equity markets*, Economic Report, Number 1, 2014, p. 5 et seq; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 7; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 21.

⁶ Nel 2010 l'HFT ha rappresentato il 56% del trading azionario statunitense (rispetto al 21% del 2005), IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 22; Si rimanda a Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 14 (48.5% del volume di trading nel 2014); Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 7 e Appendice 1 sull'HFT market sizing.

⁷ Cfr. Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015, p. 596, 620; IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 9; Korsmo C.R., 48 *U. Rich L. Rev.*, *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 538; Pasquale F., 36 *Cardozo L. Rev.*, *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015, p. 2085, 2092

⁸ Si veda IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 9

⁹ Così Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015, p. 596, 620; Korsmo C.R., 48 *U. Rich L. Rev.*, *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 537 et seq.

1.2 Definizione AT/HFT & Aspetti Tecnici

Il *trading* algoritmico (AT) e il *trading* ad alta frequenza (HFT) sono pratiche di *trading* ancora relativamente recenti e in continua evoluzione. Una definizione precisa sta quindi emergendo solo lentamente. Una definizione giuridica è fornita dalla MiFID II. In un contesto di ricerca, la letteratura accademica sta restringendo la sua definizione ad alcune caratteristiche identificative.

In particolare, la MiFID II definisce la negoziazione algoritmica nell'Articolo 4(1)(39), nel seguente modo:

Negoziare di strumenti finanziari in cui un algoritmo informatizzato determina automaticamente i parametri individuali degli ordini, come ad esempio se avviare l'ordine, i tempi, il prezzo o la quantità dell'ordine o come gestire l'ordine dopo la sua presentazione, con intervento umano minimo o nullo e non comprende i sistemi utilizzati unicamente per trasmettere ordini a una o più sedi di negoziazione,¹⁰ per trattare ordini che non comportano la determinazione di parametri di trading, per confermare ordini o per eseguire il trattamento post-negoziazione delle operazioni eseguite.¹¹

Ciò dimostra che AT richiede qualcosa di più di un semplice *trading* elettronico,¹² con riferimento alla possibilità di effettuare ordini per via elettronica (*online brokerage*).¹³ L'elemento caratterizzante il *trading* algoritmico è rappresentato dal fatto che il sistema non svolge la mera esecuzione di un comando di acquisto o scambio di uno strumento finanziario; esso assume in maniera autonoma, processando algoritmi, anche la decisione di acquistare o scambiare un determinato strumento sul mercato finanziario.¹⁴

L'HFT è una forma di apparenza di AT.¹⁵ In particolare, ai sensi dell'Articolo 4(1)(40) della MiFID II, per tecnica di negoziazione algoritmica ad alta frequenza si intende:

Qualsiasi tecnica di negoziazione algoritmica caratterizzata da:

- a) 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;*

¹⁰ Sede di negoziazione si riferisce a un mercato regolamentato, un sistema multilaterale di negoziazione o un sistema organizzato di negoziazione, Articolo 4(1)(24) MiFID II.

¹¹ MiFID II, Articolo 4, Comma 1, Punto 39.

¹² Cfr. Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 6 et seq; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 8 et seq, riguardante l'evoluzione dell'elettronic trading.

¹³ Cfr. ESMA, *Technical Advice to the Commission on MiFID II and MIFIR*, Final Report, 19 December 2014, ESMA/2014/1569, p. 342, 343 No.3.

¹⁴ Lucantoni P., *L'high frequency trading nel prisma della vigilanza algoritmica del mercato*, Analisi Giuridica dell'Economia, Il Mulino, Fascicolo 1, Giugno 2019, p. 298.

¹⁵ Cfr. IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p.21; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 539; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 18; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 122.

- b) *determinazione da parte del sistema dell'inizializzazione, generazione, trasmissione o esecuzione dell'ordine senza intervento umano per il singolo ordine o negoziazione, e*
- c) *elevato traffico infragiornaliero di messaggi consistenti in ordini, quotazioni o cancellazioni.*¹⁶

Dunque, nel caso dell'HFT, l'algoritmo viene programmato al fine processare velocemente gli stimoli e le informazioni provenienti dal mercato; ne risulta che all'elemento della programmabilità, condiviso con l'AT, si aggiunge quello della velocità che incide su tutte le operazioni svolte dagli HFTrs: analisi dati, esecuzione ed annullamento ordini.¹⁷

Ulteriori chiarimenti alla definizione di HFT, proposta dalla MiFID II, sono forniti dall'ESMA. Tuttavia, una grande varietà di definizioni alternative di HFT può essere trovata nei documenti ufficiali e nella letteratura accademica perché non esiste un'unica definizione. Tra le varie è possibile riportare quella utilizzata dalla Commissione Europea (Commissione), che è piuttosto ampia e descrittiva rispetto all'approccio tecnico della MiFID II. La Commissione considera l'HFT come *"il trading che utilizza una tecnologia sofisticata per cercare di interpretare i segnali del mercato e, in risposta, esegue strategie di trading automatizzate ad alto volume, solitamente di quasi market making o di arbitraggio, in orizzonti temporali molto brevi. Di solito comporta l'esecuzione di operazioni di trading in proprio conto (piuttosto che per conto altrui) e comporta la chiusura delle posizioni a fine giornata"*.¹⁸

In sintesi, l'attività di *trading* totale può essere suddivisa in *trading* algoritmico (AT) e non algoritmico, a seconda che i partecipanti al mercato utilizzino o meno gli algoritmi per prendere decisioni di *trading* senza l'intervento umano. Kirilenko e Lo (2013), ad esempio, descrivono l'AT come *"L'uso di modelli matematici, computer e reti di telecomunicazione per automatizzare la compravendita di titoli finanziari"*.¹⁹

Brogaard (2012) descrive i *traders* ad alta frequenza, a sua volta, come *"Il sottoinsieme dei trader algoritmici che ribaltano più rapidamente le loro posizioni azionarie"*.²⁰ Secondo le definizioni proposte in letteratura, l'HFT ha le seguenti caratteristiche:

- 1) *Trading* proprietario;
- 2) Periodi di detenzione molto brevi;
- 3) Invio di un gran numero di ordini che vengono cancellati poco dopo l'invio;
- 4) Posizioni neutre alla fine di una giornata di trading;

¹⁶ MiFID II, Articolo 4, Comma 1, Punto 40.

¹⁷ Si veda Lucantoni P., *L'high frequency trading nel prisma della vigilanza algoritmica del mercato* (fn. 14), Giugno 2019, p. 299, 300.

¹⁸ Come citato da European Commission, *Review of Markets in Financial Instruments Directive (MiFID)*, Public Consultation, 8 December 2010, p. 14

¹⁹ Cfr. Kirilenko A. and Lo A., *Moore's Law versus Murphy's Law: Algorithmic Trading and Its Discontents*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 27, No.2, 2013, p. 52.

²⁰ Si veda Brogaard J., *Essays on High Frequency Trading*, Northwestern University, 2012.

5) L'uso di servizi di *co-location* e di prossimità per ridurre al minimo la *latency*.

Tuttavia, occorre prestare particolare attenzione a distinguere l'HFT, AT e dal *Systematic Trading*. La Figura 1 illustra una differenza schematica tra gli stili di investimento ad alta frequenza, sistematico e tradizionale a lungo termine.

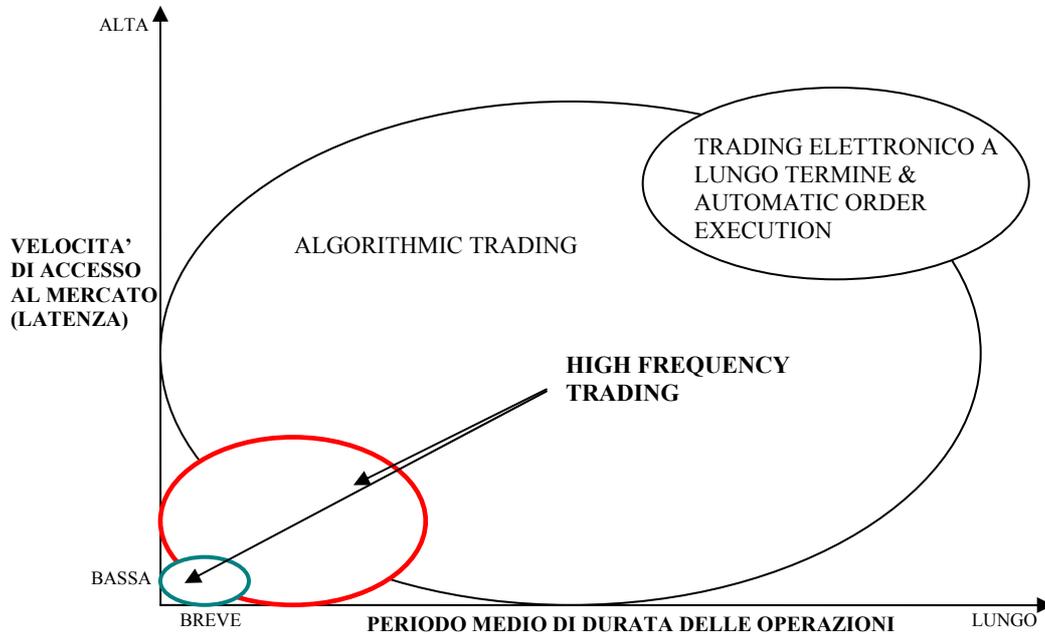


Figura 1 - High frequency trading versus algorithmic (systematic) trading and traditional long-term investing
Fonte: Banca d'Italia

L'*electronic trading* si riferisce alla capacità di trasmettere gli ordini per via elettronica, in contrapposizione al telefono, alla posta o di persona. Poiché la maggior parte degli ordini nei mercati finanziari odierni viene trasmessa tramite reti informatiche, il termine *electronic trading* sta rapidamente diventando obsoleto.

L'AT è più complesso dell'*electronic trading* e può riferirsi a una varietà di algoritmi come i processi di esecuzione degli ordini e le decisioni di allocazione ad alta frequenza dei portafogli. Gli algoritmi di esecuzione sono progettati per ottimizzare l'esecuzione del *trading* una volta che le decisioni di acquisto e vendita sono state prese. L'esecuzione algoritmica prende decisioni sul modo migliore per indirizzare l'ordine alla borsa, sul momento migliore per eseguire un ordine inoltrato se tale ordine non deve essere eseguito immediatamente e sulla migliore sequenza di dimensioni affinché l'ordine sia elaborato in modo ottimale. Gli algoritmi generano segnali di negoziazione ad alta frequenza e prendono decisioni di allocazione del portafoglio e decisioni di aprire o chiudere una determinata posizione.

La principale innovazione che separa il *trading* ad alta frequenza da quello a bassa frequenza è un elevato turnover di capitale basato su rapide risposte computerizzate alle mutevoli condizioni di mercato. Le strategie di *trading* ad alta frequenza sono caratterizzate da un numero maggiore di operazioni e da un più basso guadagno medio per operazione. Molti gestori di denaro virtuale mantengono le loro posizioni di

trading per settimane o addirittura mesi, generando qualche punto percentuale di guadagno per ogni operazione. A titolo di confronto, gli *high frequency money managers* eseguono più operazioni ogni giorno, guadagnando una frazione di una percentuale di rendimento per operazione, con poche, se non nessuna, posizioni aperte durante la notte.

L'assenza di posizioni *overnight* è importante per gli investitori e per i *portfolio managers* per tre motivi:

- a) La continua globalizzazione dei mercati dei capitali estende la maggior parte dell'attività di *trading* a cicli di 24 ore, e con l'attuale volatilità dei mercati, le posizioni *overnight* possono diventare particolarmente rischiose. Le strategie ad alta frequenza eliminano dunque il rischio *overnight*.
- b) Le strategie ad alta frequenza consentono la piena trasparenza della tenuta dei conti ed eliminano la necessità del blocco dei capitali.
- c) Le posizioni *overnight* assunte a margine devono essere pagate al tasso di interesse in tempo reale, denominato "*overnight carry rate*". L'*overnight carry rate* è tipicamente leggermente superiore al LIBOR. Con la volatilità del LIBOR e il fenomeno dell'iperinflazione, le posizioni *overnight* possono diventare sempre più costose e quindi non redditizie per molti *money manager*. Le strategie ad alta frequenza evitano dunque posizioni *overnight*, creando un notevole risparmio per gli investitori in condizioni di prestito restrittive e in ambienti ad alto tasso di interesse.

Il trading ad alta frequenza ha ulteriori vantaggi. Le strategie ad alta frequenza hanno poca o nessuna correlazione con le tradizionali strategie di *buy and hold* a lungo termine, rendendo tali strategie preziosi strumenti di diversificazione per portafogli a lungo termine.

Oltre ai benefici d'investimento già elencati, il *trading* ad alta frequenza offre risparmi operativi e numerosi vantaggi per la società. Dal punto di vista operativo, la natura automatizzata dell'HFT offre risparmi attraverso la riduzione del personale e una minore incidenza di errori dovuti all'esitazione e all'emozione umana.

Tra i principali vantaggi sociali delle strategie ad alta frequenza si segnalano:

- 1) Maggiore efficienza del mercato;
- 2) Liquidità aggiunta;
- 3) Innovazione nella tecnologia informatica;
- 4) Stabilizzazione dei sistemi di mercato.

Le strategie ad alta frequenza identificano ed eliminano le temporanee inefficienze del mercato e imprigionano più rapidamente le informazioni nei prezzi. Molte strategie ad alta frequenza forniscono una significativa liquidità ai mercati, facendoli funzionare in modo più fluido e con meno costi di attrito per

tutti gli investitori. I *traders* ad alta frequenza incoraggiano l'innovazione nella tecnologia informatica e facilitano nuove soluzioni di comunicazione su Internet. Stimolano inoltre l'invenzione di nuovi processori che accelerino il calcolo e la comunicazione digitale. Infine, l'HFT stabilizza i sistemi di mercato eliminando gli errori di valutazione dei cosiddetti prezzi tossici.

1.3 Metodi di Identificazione delle Aziende HFT

Da un punto di vista analitico, l'assenza di una definizione unica rende difficile l'identificazione precisa dell'attività di HFT. La letteratura impiega una serie di approcci per identificare l'attività di HFT. Questi utilizzano una o più delle caratteristiche discusse in precedenza e portano a risultati diversi nella valutazione del livello di attività di HFT nei mercati azionari. Di seguito descriviamo i diversi approcci utilizzati in letteratura. Questi rientrano in due grandi categorie: approcci diretti e indiretti.

1.3.1 Approccio Diretto

L'identificazione dell'attività HFT tramite l'approccio diretto individua i partecipanti al mercato sulla base:

- 1) *Business* primario e/o
- 2) Utilizzo di servizi per ridurre al minimo la latenza.

Le informazioni sul *business* primario delle imprese sono ottenute dalla sede di negoziazione. Questo approccio prende in considerazione le imprese definite “*pure*” che sono contrassegnate (*flagged*) come imprese HFT. Non comprende l'attività HFT di altre imprese, come l'attività HFT svolta dalle banche d'investimento. Può non includere l'attività HFT delle imprese che svolgono la loro attività di trading attraverso un altro membro della sede di negoziazione (*Direct Market Access* o *Sponsored Access*), a meno che il *broker* non segnali le imprese HFT come clienti. L'approccio HFT *flag* implica anche che tutte le attività di *trading* svolte dalle imprese prese in considerazione, sono definite ad alta frequenza, mentre in pratica possono anche essere messe in atto strategie no-HFT.

Di conseguenza, le informazioni riguardanti il *business* primario delle imprese inducono ad una sottostima del fenomeno (l'attività HFT da parte di altre imprese non HFT non viene conteggiata) così come ad una sovrastima (non tutte le attività delle imprese HFT sono di fatto HFT). Le imprese con l'HFT come attività primaria utilizzeranno con ogni probabilità prevalentemente strategie di HFT. Pertanto, è probabile che l'elemento di sottovalutazione sia dominante. Si ritiene dunque che l'approccio HFT *flag* fornisca un limite inferiore in termini di stima dell'attività di *high frequency trading*.

Il secondo metodo diretto per identificare l'attività HFT si basa su informazioni preliminari sull'uso di infrastrutture a bassa latenza, ad esempio l'uso di servizi di *co-location* e di prossimità o l'accesso a flussi di dati veloci. Questo approccio non richiede alcuna conoscenza dell'attività primaria dell'impresa, ma può essere troppo esteso in quanto i *brokers* che operano esclusivamente per conto dei loro clienti (*agent trading*) possono anche utilizzare i servizi di *co-location* per offrire ai loro clienti le migliori strategie di esecuzione. Pertanto, l'analisi sulla sola *co-location* gonfierebbe le statistiche sull'attività di HFT.

1.3.2 Approccio Indiretto

L'approccio indiretto si basa sui modelli di *trading* e di quotazione dei partecipanti al mercato. L'identificazione basata sulla gestione dell'inventario (*Inventory Management*), ad esempio, è strettamente legata al concetto più ampio di modelli di *trading*. Esempi legati ai modelli di quotazione sono l'identificazione basata sulla durata degli ordini (*Lifetime of Orders*), il traffico dei messaggi (*Message Traffic*), l'*order-to-trade ratio* e le strategie delle imprese di HFT.

1.3.2.1 Intraday Inventory Management

Utilizzando *trade data*, Jovanovic e Menkveld (2012) e Kirilenko et al. (2011) definiscono le imprese HFT come intermediari con elevati volumi scambiati e basse scorte *intraday* e *overnight*, in linea con le principali caratteristiche dell'HFT. La Figura 2 mostra un esempio illustrativo basato su dati *mock-up*. Il Membro 2 risulta essere un venditore netto del titolo, mentre i Membri 1 e 3 gestiscono le loro scorte in modo da avere una posizione piatta a fine giornata. Tuttavia, il Membro 3 gestisce le sue scorte *intraday* in modo da avere una posizione *flat* anche durante la giornata di *trading*, mentre il Membro 1 ha una posizione di venditore netto per la maggior parte della giornata di *trading*. In base a questo esempio, il Membro 3 sarebbe contrassegnato come HFT.

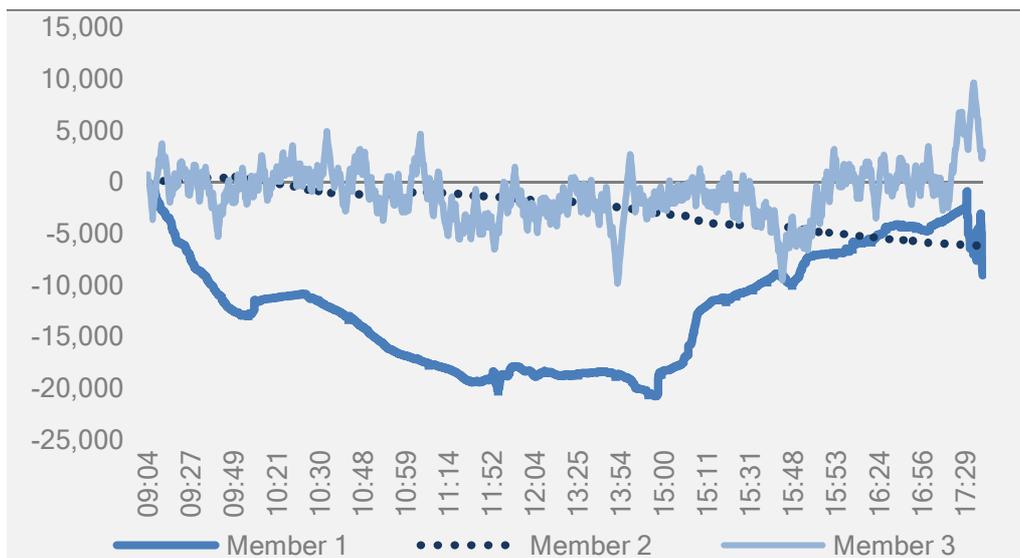


Figura 2 - Net Inventory of Firms
Fonte: ESMA

Tuttavia, per avere un quadro completo della gestione dell'inventario *intraday* delle imprese, i dati sulle azioni saranno probabilmente insufficienti in quanto non verranno prese in considerazione le posizioni in strumenti finanziari come gli *equity swap*, gli ETF o gli *equity futures*.

1.3.2.2 Lifetime of Orders

Un approccio alternativo consiste nell'esaminare la durata di vita degli ordini, ossia il tempo trascorso prima che l'ordine venga modificato o annullato. La Figura 3 mostra la durata di vita degli ordini per le imprese HFT, le banche d'investimento e altre imprese. Le imprese identificate come HFT secondo l'approccio diretto inviano ordini con una durata di vita più breve (40% meno di 0.2 secondi), rispetto alle banche d'investimento (40% meno di 5 secondi) e alle altre imprese (40% meno di 3 secondi).

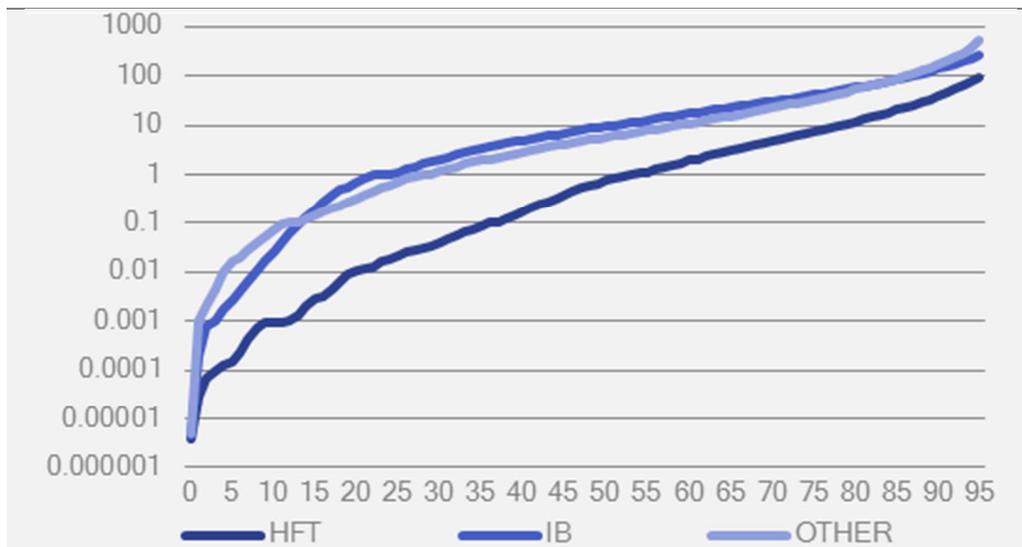


Figura 3 - Distribution of Lifetime of Orders
Fonte: ESMA

Hasbrouck e Saar introducono due approcci di identificazione relativi alla durata degli ordini. Il concetto di “*fleeting orders*” è definito come un ordine che viene aggiunto e rimosso dall’*order book* entro un dato breve periodo di tempo (Δ millisecondi). Inoltre, Hasbrouck e Saar introducono il concetto di “*strategic runs*”, che definiscono come una sequenza di messaggi collegati al *book* di negoziazione. Più precisamente, le *strategic runs* sono definite come una serie di almeno 10 sottoscrizioni, cancellazioni ed esecuzioni, inviati consecutivamente in meno di un secondo in un intervallo di 10 minuti. La classificazione dell’attività HFT in base alla durata degli ordini si basa sulla capacità di un partecipante al mercato di modificare o annullare gli ordini molto rapidamente e può essere calcolata per le singole azioni piuttosto che a livello aziendale.

Per rendere operativo questo approccio è necessario fissare soglie di durata degli ordini per classificare l’attività di *trading* come HFT o non HFT. Le soglie di durata per identificare l’attività HFT possono essere impostate in diversi modi e hanno dimensioni sia assolute che relative.

Una possibilità è quella di impostare le soglie sia in una dimensione assoluta (Δ millisecondi) che in una dimensione relativa (l’X% degli ordini deve essere modificato in meno di Δ millisecondi). La dimensione assoluta cattura la velocità dell’attività di *trading*; la dimensione relativa tiene conto del fatto che alcune

imprese potrebbero utilizzare ordini "lenti" accanto all'attività HFT (ad esempio, le banche d'investimento per gli ordini degli agenti). Questo tipo di approccio non tiene conto del fatto che la velocità di negoziazione cambia nel tempo grazie al progresso tecnologico.

Un'alternativa è l'utilizzo di soglie puramente relative. In questo caso l'attività sarebbe classificata come HFT quando la durata degli ordini di un'impresa è inferiore, ad esempio, alla mediana della durata di tutti gli ordini in una sede di negoziazione. Questa soglia può essere fissata a livello di singolo titolo o per tutte le attività di *trading* di un'impresa in una sede di negoziazione. La fissazione di soglie puramente relative tiene conto dei cambiamenti nella velocità dell'attività di negoziazione complessiva, dunque la soglia relativa deve essere fissata con attenzione.

Sia per l'approccio assoluto che per quello relativo, non esiste una regola su quale soglia determinerebbe l'attività di HFT in modo preciso. Pertanto, le soglie devono essere calibrate con attenzione e devono essere effettuati controlli di robustezza.

Per entrambi gli approcci, c'è il rischio di sottostimare e sovrastimare l'attività di HFT. L'attività di *trading* di un gruppo può essere classificata o meno come HFT. L'attività HFT potrebbe essere sottovalutata se solo una piccola parte dell'attività di *trading* del un gruppo comporta cancellazioni e modifiche molto rapide degli ordini. D'altra parte, esiste anche la possibilità di sovrastimare l'attività HFT. Questo sarebbe il caso in particolare delle banche d'investimento, che vengono contraddistinte come HFT in base ai loro modelli di *trading* complessivi, sebbene l'HFT costituisca solo una parte della loro attività di *trading* totale.

In generale, è stato evidenziato che l'approccio basato sulla durata degli ordini a livello di gruppo sopravvaluti l'attività HFT.

1.3.2.3 Message Traffic

I modelli basati sul traffico dei messaggi sono stati utilizzati per identificare AT e HFT da accademici, enti del settore, sedi di negoziazione e autorità di regolamentazione. Il sistema di regolamentazione tedesco sull'HFT, entrato in vigore il 15 Maggio 2013, utilizza il traffico dei messaggi come uno degli elementi per identificare le aziende HFT. Le imprese che generano un traffico di messaggi superiore a due messaggi al secondo o 75.000 messaggi al giorno sono considerate imprese HFT se soddisfano anche gli altri criteri della legge sull'HFT. Questi si riferiscono all'uso di infrastrutture volte a ridurre al minimo la latenza e di sistemi di determinazione dei singoli ordini e delle transazioni, ovvero quando gli ordini vengono avviati, generati, inoltrati o eseguiti senza intervento umano.

In Nord America, un rapporto sull'HFT pubblicato dall'*Investment Industry Regulatory Organization of Canada* (2012) utilizza l'*order-to-trade ratio* (OTR) come *proxy* per l'HFT. Gli operatori con un *high order-to-trade ratio* ("HOT") sono stati identificati come quelli con i rapporti più elevati rispetto all'intero campione. L'*Australian Securities & Investments Commission* (2013) utilizza un *mix* di indicatori per identificare l'HFT in Australia, uno dei quali è l'OTR.

Tuttavia, l'utilizzo esclusivo del OTR può portare a distorsioni dei risultati. In primo luogo, questo approccio identifica per lo più strategie HFT passive, in cui i partecipanti aggiornano regolarmente le loro quotazioni di acquisto e di vendita, causando un elevato OTR. Le strategie di arbitraggio statistico, che si basano su una bassa latenza, non verrebbero catturate da questo approccio in quanto non richiedono un elevato OTR. In secondo luogo, gli algoritmi utilizzati dalle aziende per l'*agency trading* per conto di investitori istituzionali possono risultare con un elevato OTR e quindi essere erroneamente etichettati come HFT, come rilevato da Malinova, Park e Riordan (2013). In terzo luogo, alcune aziende possono aver eseguito solo poche operazioni (o nessuna) nonostante abbiano inviato ordini, con conseguente OTR molto elevato. Questo potrebbe essere il caso, in particolare, di *stock* meno liquidi, che potrebbero risultare con un OTR elevato, il che implica che l'attività HFT è più elevata per *stock* meno liquidi che per le *blue chip*, il che non è in linea con le prove empiriche esistenti. Infine, la misura OTR non tiene conto della velocità con cui gli ordini sono inviati. Di conseguenza, un'azienda che utilizza un algoritmo che aggiorna gli ordini ogni 10 minuti potrebbe avere un elevato OTR anche se non sta attuando alcuna strategia HFT.

In altre parole, l'OTR è maggiormente una misura di traffico di messaggi che una misura di HFT. È un approccio utile per valutare i potenziali rischi legati al sovraccarico del sistema di *trading* piuttosto che un metodo per identificare le aziende che svolgono attività di HFT.

1.3.2.4 Identification of Strategies

Più di recente, alcuni articoli hanno esaminato le strategie attuate dalle aziende HFT. Utilizzando i dati del NASDAQ-OMX, Hagströmer e Nordén (2013) sono in grado di distinguere tra l'HFT di mercato e l'HFT opportunistico.

Questo tipo di approccio è utile per identificare in che misura alcuni modelli di *business* HFT contribuiscono all'attività di mercato, ma può essere meno adatto per identificare il livello complessivo dell'attività HFT nei mercati azionari.²¹

²¹ ESMA, *High-frequency trading activity in EU equity markets*, Economic Report, Number 1, 2014, p. 5 et seq.

1.4 Elementi della microstruttura del mercato

L'analisi della microstruttura del mercato consente di approfondire ulteriormente lo studio del fenomeno dell'*high frequency trading*. In particolare, alcuni profili microstrutturali garantiscono la diffusione di questa tipologia di *trading* tramite una più elevata velocità operativa. Tale aspetto risulta essere fondamentale in un ambiente caratterizzato da una crescente competizione.

Si tratta di servizi che sono forniti dalle stesse sedi di negoziazione al fine di attrarre la liquidità degli HFTs garantendo, a quest'ultimi, la possibilità di mantenere o incrementare la loro quota di mercato.

1.4.1 Co-location e Proximity Central Hosting

Tra i più diffusi servizi commerciali offerti dalle *trading venues* vi è quello della *co-location*. Tale servizio fornisce ai partecipanti al mercato la possibilità di usufruire di spazi (*racks*) presi in locazione in prossimità delle stesse *trading venues*, collocandovi i propri dispositivi (*server*) con la finalità di ridurre notevolmente il tempo necessario (*latency*) per assumere una posizione lunga o corta su uno strumento finanziario all'interno del *book* di negoziazione.

Inoltre, i partecipanti al mercato o altri soggetti interessati ricorrono ai servizi di *multiple co-location*, i quali concedono la facoltà di posizionare i propri dispositivi in prossimità di diverse *trading venues* dislocate in varie località al fine di incrementare l'operatività e l'efficacia degli algoritmi.

Il *proximity central hosting* è un servizio analogo alla *co-location*, tuttavia non è fornito direttamente dalla piattaforma di negoziazione. In particolare, la locazione dei *racks* è fornita da soggetti terzi, i quali consentono ai partecipanti del mercato di accedere ai propri *data center* che si trovano in prossimità della piattaforma.

In generale, coloro che utilizzano tali servizi commerciali tendono a posizionare strategicamente i propri *server* in prossimità di un'unica piattaforma che risulta essere equidistante dalle piattaforme di più sedi di negoziazione (*central proximity hosting*).

I partecipanti al mercato che non ricorrono a tali servizi offerti dalle *trading venues* o da *third party*, tendono comunque a posizionare le proprie sedi in località non distanti dalle piattaforme di negoziazione al fine di minimizzare la *latency*.

1.4.2 Sponsored Access & Direct Market Access

Con riferimento ai *traders* che possono partecipare ai mercati, il nuovo impianto normativo post MiFID II consente la partecipazione ai mercati regolamentati e ai sistemi multilaterali di negoziazione unicamente agli intermediari, autorizzati ai sensi del nuovo Regolamento Intermediari,²² a cui viene assegnato un codice identificativo di negoziazione. La definitiva autorizzazione dell'intermediario alle negoziazioni spetta,

²² Adottato dalla CONSOB con delibera n. 20307 del 15 Febbraio 2018.

tuttavia, al gestore della *trading venue*, secondo il quadro di regole fissate dalla sede stessa e sottoposte all'approvazione della CONSOB. La partecipazione al mercato da parte di soggetti diversi dagli intermediari autorizzati è possibile esclusivamente in una delle due forme del *Direct Electronic Access*.²³

Il concetto di *Sponsored Access* (SA) rappresenta, insieme al concetto di *Direct Market Access* (DMA), una forma di *Direct Electronic Access* (DEA), ovvero di accesso diretto al mercato. Nello specifico, il DMA offre il beneficio ai partecipanti al mercato (intermediari e non) la possibilità di accedervi senza diventare membri dello stesso, tramite sistemi ed infrastrutture messi a disposizione da un partecipante al mercato e il codice identificativo di negoziazione di quest'ultimo.

La MiFID II definisce l'accesso elettronico diretto (DEA) come *“un accordo in base al quale un membro di una sede di negoziazione o un suo partecipante o cliente consente a una persona di utilizzare il proprio codice di negoziazione in modo da trasmettere per via elettronica ordini relativi a uno strumento finanziario direttamente alla sede di negoziazione e comprende gli accordi che implicano l'utilizzo da parte della persona dell'infrastruttura del membro, del partecipante o del cliente, o di qualsiasi sistema di collegamento fornito dal membro, partecipante o cliente per trasmettere gli ordini (accesso diretto al mercato) e gli accordi che non prevedono l'uso di una siffatta infrastruttura da parte di tale persona (accesso sponsorizzato)”*.²⁴

È possibile individuare una definizione di accesso diretto al mercato (DMA) e di accesso sponsorizzato (SA) all'interno degli Orientamenti emanati dall'ESMA.

In particolare, il DMA è definito come *“meccanismo mediante il quale un'impresa di investimento che sia membro/partecipante o utente di una piattaforma di negoziazione consente a clienti specifici (tra cui le controparti qualificate) la trasmissione elettronica degli ordini ai sistemi interni di negoziazione elettronica dell'impresa di investimento per la ritrasmissione automatica con l'identificativo di negoziazione dell'impresa di investimento a una piattaforma di negoziazione determinata”*.²⁵ Lo SA come *“meccanismo mediante il quale un'impresa di investimento che sia membro/partecipante o utente di una piattaforma di negoziazione consente a clienti specifici (tra cui le controparti qualificate) la trasmissione elettronica e diretta degli ordini a una piattaforma di negoziazione specificata con l'identificativo di negoziazione dell'impresa di investimento senza che gli ordini transitino attraverso i sistemi interni di negoziazione elettronica dell'impresa di investimento”*.²⁶

Lo *Sponsored Access* si differenzia in quanto l'impresa d'investimento consente a determinati clienti di trasmettere gli ordini per via elettronica non solo al proprio sistema di negoziazione ma anche ad altre

²³ Si veda Lucantoni P., *L'high frequency trading nel prisma della vigilanza algoritmica del mercato* (fn. 14), Giugno 2019, p. 298, 299.

²⁴ MiFID II, Articolo 4, Comma 1, Punto 41.

²⁵ ESMA, *Sistemi e controlli in un ambiente di negoziazione automatizzato per piattaforme di negoziazione, imprese di investimento e autorità competenti*, 24 Febbraio 2012, ESMA/2012/122, p. 5.

²⁶ ESMA/2012/122 (fn. 25), p. 5.

trading venues tramite il proprio codice identificativo, senza dover usufruire, a differenza del *Direct Market Access*, del sistema e dell'infrastruttura messo a disposizione dal membro del mercato.

In particolare, i vantaggi associati al DEA sono analoghi a quelli della *membership* con ulteriori minori costi sotto l'aspetto degli adempimenti legali. Inoltre, concede ai soggetti partecipanti di operare avvalendosi dell'anonimato nei confronti del mercato e, in particolare, di gestire la connessione con la piattaforma in modo del tutto autonomo rispetto al sistema di negoziazione del soggetto membro del mercato, con dei risultati eventualmente migliori in termini di latenza.

1.4.3 Tick Size

Con tale terminologia si fa riferimento all'incremento minimo che può subire il prezzo di azioni, contratti *futures* o altri strumenti finanziari presenti all'interno del *book* di negoziazione. È possibile la presenza della stessa dimensione di *tick size* per tutti gli strumenti finanziari facenti parte della stessa *asset class* oppure di diverse misure che variano a seconda del prezzo degli strumenti finanziari, in modo che *tick size* più elevati siano associati a livelli di prezzo più alti.

Inoltre, la stessa liquidità del mercato incide sull'ampiezza dei *tick size*. In particolare, si nota che a strumenti finanziari più liquidi corrispondono *tick size* più piccoli.

Negli ultimi anni, la riduzione progressiva dei *tick size* applicati alle azioni delle *trading venues*, ha favorito la diffusione di strategie di esecuzione da parte degli HFTs quali, il "saltare la fila" per collocarsi nella parte alta del *book* di negoziazione oppure l'introduzione di ordini con l'obiettivo di testare la profondità del *book* stesso.

Infatti, in presenza di *tick size* ridotti si riduce di conseguenza il costo necessario a sostenere tali strategie HFT a svantaggio degli investitori tradizionali.

1.4.4 Fee Structures

Un altro elemento della microstruttura del mercato che può favorire l'operatività degli HFTs è rappresentato dalla struttura delle tasse. In particolare, questa struttura è stabilita da ciascuna *trading venue*. In Europa ad esempio, le autorità di vigilanza non hanno disciplinato le strutture commissionali che tuttavia devono rispettare i principi cardini della MiFID di trasparenza, equità e non discriminazione.

Nello specifico è possibile riportare alcuni esempi di strutture commissionali che potrebbero favorire la diffusione del fenomeno HFT. Una fra tutte è la cosiddetta commissione "market/taker", in base alla quale gli intermediari che forniscono liquidità al mercato, tramite l'immissione di un elevato numero di ordini, ricevono un pagamento da parte della *trading venue* (cosiddetto *rebate*), mentre gli intermediari che "assorbono" liquidità, immettendo ordini in esecuzione di proposte di segno opposto già presenti sul *book*, pagano delle commissioni.

Un'altra struttura commissionale della quale si avvalgono gli HFTrs è la cosiddetta "*cliff-edge*", che prevede l'applicazione, con riferimento a un determinato periodo di tempo, di una tariffa più bassa ai volumi negoziati che eccedono una soglia prefissata.

Infine, il sussidio incrociato (*cross-subsidiation*) rappresenta un ulteriore schema commissionale che potrebbe avvantaggiare l'operatività degli HFTrs. Si tratta di una *fee structure* realizzata direttamente dalle piattaforme di negoziazione tra diverse classi di strumenti finanziari. Un esempio è costituito dalla presenza di diversi schemi commissionali a seconda della liquidità dello strumento negoziato, i quali tendono a favorire le negoziazioni su titoli più liquidi rispetto a quelle su titoli meno liquidi, avvantaggiando così gli HFTrs che, come evidenziato in precedenza, si caratterizzano per una generale preferenza per i titoli più liquidi.

1.5 Potenziali Rischi e Benefici AT/HFT

Questa sezione illustra i potenziali rischi dell'AT/HFT e dimostra in seguito i possibili benefici. Entrambi gli aspetti devono essere valutati tenendo conto delle misure di regolamentazione. Ciò è particolarmente difficile nel caso dell'HFT, poiché le prove empiriche sull'argomento sono di per sé controverse. Non sorprende che la regolamentazione dell'AT/HFT sia stata tra i settori più controversi nel processo di revisione della legge sui mercati finanziari.

1.5.1 Potenziali Rischi

1.5.1.1 Rischio Sistemico e Stabilità del Mercato

Diversi studi hanno evidenziato come il fenomeno dell'*algorithmic trading* possa avere impatti sul mercato di carattere sistemico, poiché le strategie basate su algoritmi presentano un maggior grado di correlazione rispetto a quelle presenti nei *trading* tradizionali. Inoltre, le perturbazioni in un particolare mercato non sono di solito limitate a quella sede, in quanto i moderni mercati finanziari sono intrecciati e interdipendenti (*cross-market propagation*).²⁷ In particolare, l'operatività di un *algorithmic trader* (ATr) o HFTr può talvolta creare fenomeni di profonda ed improvvisa destabilizzazione di uno o più mercati: ad esempio l'errato funzionamento di un processo operativo può danneggiare l'intero meccanismo del mercato e addirittura altre piattaforme di negoziazione, data l'intensa operatività *cross market* degli HFTrs.

Infatti, il rischio sistemico può derivare dai cosiddetti "algoritmi canaglia" (*rogue algorithms*).²⁸ Un esempio lampante è il caso di Knight Capital, una società di servizi finanziari che ha perso \$440 milioni in pochi minuti il 1° Agosto 2012, quando un vecchio algoritmo di *trading* ha accidentalmente inviato migliaia di ordini al secondo.²⁹ Poiché le imprese HFT commerciano in larga misura sulle informazioni rivelate da altri scambi, è molto probabile che il comportamento di un *rogue algorithm* (o di un classico "*fat finger order*" avviato da un *trader* umano)³⁰ faccia scattare altri algoritmi, che a loro volta fanno sì che altri algoritmi commercino su tali informazioni. Un tale effetto a cascata (*feedback loop*),³¹ innescato da un

²⁷ Si veda IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 11; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 58; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 171 et seq.

²⁸ Cfr. IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 29; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 528 e 567 et seq; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 59.

²⁹ Così ESMA, *High-frequency trading activity in EU equity markets*, Economic Report, Number 1, 2014, p. 5; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 569 et seq; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 166.

³⁰ Cfr. Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 55; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 527; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 164.

³¹ Così Pasquale F., 36 Cardozo L. Rev., *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015, p. 2085; Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 12.

accumulo di ordini non intenzionali, potrebbe portare a perturbazioni in diversi mercati³² e comportare rischi operativi.

In periodi di elevata destabilizzazione del mercato, le strategie poste in essere dagli HFTs possono amplificare le pressioni ribassiste, generando disordini negli scambi tra i partecipanti al mercato. Un accadimento storico, che conferma tale fenomeno, è rappresentato dal cosiddetto *Flash Crash* del 6 Maggio 2010, giorno in cui i mercati azionari statunitensi hanno subito una perdita di oltre il 10% in pochi minuti. Un ruolo fondamentale in tale avvenimento, seppur non esclusivo, è stato giocato dai comportamenti degli HFTs che hanno amplificato l'andamento ribassista dei prezzi azionari.

Sulla base di uno studio condotto dalla SEC³³ (*Securities and Exchange Commission*) sugli avvenimenti del *Flash Crash*, è emerso che la causa principale è da ricondurre alle moltitudini posizioni corte assunte dagli HFTs, che a loro volta hanno innescato altri ordini di vendita di altri HFTs creando così il cosiddetto fenomeno "*hot potato trading*".³⁴ In particolare, gli HFTs hanno assunto in un breve periodo entrambe le posizioni dello scambio, amplificando le spirali ribassiste. Infatti, il Rapporto della *Securities and Exchange Commission* evidenzia come gli HFTs abbiano in un primo momento introdotto liquidità nel mercato in risposta ad un importante ordine di vendita (identificato come causa scatenante del *crash*), per poi iniziare a vendere seguendo la tendenza del mercato, sottraendo liquidità e amplificando l'andamento al ribasso dei prezzi.

Il Rapporto della SEC è stato seguito da numerosi altri studi che hanno analizzato l'incidenza dell'HFT all'interno del caso *Flash Crash* cercando di stimare in che misura abbiano influito le operazioni poste in essere dagli HFTs. Tra i più importanti studi in letteratura vi è quello condotto da Kirilenko et al. (2011),³⁵ nel quale viene condivisa la visione proposta dalla SEC sulla base di un'analisi di cui gli HFTs vengono identificati indirettamente sulla base dei volumi scambiati e delle posizioni aperte a fine giornata. In particolare, vengono individuate sei categorie di partecipanti al mercato: HFTs (caratterizzati da alti volumi e basse consistenze a fine giornata), intermediari (basse consistenze a fine giornata), *fundamental seller/buyer* (variazione consistente della posizione *intraday* in vendita/acquisto), piccoli operatori (bassi volumi) e *trader* opportunistici (resto delle transazioni).

Anche l'analisi di Kirilenko et al. dimostra che gli HFTs, nel corso del *Flash Crash*, non abbiano assunto esclusivamente posizioni lunghe introducendo liquidità nel mercato. Ciò è accaduto solo in un primo momento, dove le operazioni degli HFTs sono state dirette a soddisfare gli ordini di vendita dei *fundamental seller*. Successivamente, con la finalità di assumere una posizione *flat* a fine giornata, hanno iniziato ad assumere posizioni di segno opposto, aggiungendo i propri ordini di vendita a quelli dei

³² Si veda IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 10 et seq.

³³ SEC and CFTC, *Findings regarding the market events of May 6, 2010*, 30 September 2010.

³⁴ Rileva sul punto Zhang, *High-Frequency Trading, Stock Volatility, and Price Discovery*, Yale University, December 2010, p. 18.

³⁵ Cfr. Kirilenko A., Kyle A., Samadi M. and Tuzun T., *The flash crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market*, *The Journal of Finance*, June 2017.

fundamental seller e amplificando la spirale ribassista dei prezzi. La caduta dei prezzi è stata infine arrestata dall'intervento dei *fundamental buyer* che hanno introdotto un ammontare di ordini di acquisto tali da bilanciare l'eccesso di ordini di vendita.

Inoltre, all'interno del loro studio, Kirilenko et al. sottolineano come la causa scatenante del *crash* del 6 Maggio 2010 non sia da ricondurre esclusivamente all'attività degli HFTs che tuttavia hanno contribuito ad amplificarla, come attestato anche nel Rapporto della SEC.

Il comportamento adottato dagli HFTs non è influenzato dalle condizioni del mercato. In un momento di distorsione dello stesso, la decisione di ribilanciare la propria posizione introducendo ordini di vendita, ha decretato una sottrazione di liquidità dal mercato e un aumento della volatilità.

Lo studio condotto da Easley, de Prado e O'Hara nel 2011³⁶ introduce l'indicatore del "grado di tossicità" del mercato (VPIN, *Volume-synchronized Probability of Informed Trading*)³⁷ con la finalità di prevedere situazioni di ridotta liquidità nel mercato derivanti dai comportamenti degli HFTs. In particolare, il VPIN è determinato dal rapporto tra il volume medio degli ordini di acquisto e vendita non bilanciati e il volume totale degli ordini nel lasso di tempo considerato. Tale rapporto indica la probabilità che un *market maker* negozi con una controparte informata e con un'elevata possibilità di subire ingenti perdite. In particolare, l'atteggiamento di risposta degli HFTs ad un'elevato grado di "tossicità" del mercato sarebbe quello di chiudere le posizioni immettendo ordini di vendita, determinando in tal modo una condizione di illiquidità. In generale, i *market maker* non tendono ad assumere esclusivamente una determinata posizione su uno specifico titolo bensì cercando di trarre profitto dal differenziale tra il prezzo denaro e il prezzo lettera (*bid-ask spread*), immettendo ordini di segno opposto su determinati titoli; quando il flusso di ordini è bilanciato gli HFTs, agendo da *market maker*, possono pertanto realizzare un profitto su ogni operazione (in genere di modesta entità date le basse quantità scambiate in ogni transazione) e ampliarlo moltiplicando il numero di transazioni; quando il flusso di ordini diventa sbilanciato (ossia quando aumenta il flusso di *trading* "informato") aumenta la probabilità di incorrere in perdite rilevanti per i *market makers* e si determina un'inversione della direzione del *trading* da parte degli HFTs che amplifica lo squilibrio dei volumi e provoca un'ampia variazione delle quotazioni. In sostanza, l'incremento del flusso di *trading* informato porta a fenomeni di sporadica illiquidità del mercato attraverso il comportamento degli HFTs.

1.5.1.2 Qualità ed Integrità del Mercato

L'AT e, ancor più, l'HFT hanno registrato una grande e rapida crescita in anni recenti, sollevando preoccupazioni sui potenziali rischi per l'integrità e la qualità del mercato. La questione cruciale è se la

³⁶ Si rimanda Easley D., de Prado M.M.L., O'Hara M., *The Microstructure of the "Flash Crash": Flow Toxicity, Liquidity Crashes, and the Probability of Informed Trading*, The Journal of Portfolio Management, 2011.

³⁷ Si veda Easley D., de Prado M.M.L., O'Hara M., *The Microstructure of the "Flash Crash": Flow Toxicity, Liquidity Crashes, and the Probability of Informed Trading* (fn. 32), 2011, p. 120 et seq.

crescente partecipazione degli HFTs ai mercati finanziari sia vantaggiosa o dannosa per gli altri operatori del mercato e per il mercato stesso.

L'HFT può infatti comportare rischi significativi per il *trading* di ordini e l'integrità del mercato, poiché le strategie adottate dai *traders* algoritmici potrebbero essere più interrelate rispetto a quelle utilizzate dai *traders* tradizionali. Inoltre, se le condizioni di mercato sono instabili, l'HFT può esacerbare ulteriormente i movimenti improvvisi dei prezzi amplificando i *trend* del mercato e causando disordine nelle transazioni. L'impatto dell'attività HFT sulla formazione dei prezzi potrebbe essere negativo se il vantaggio tecnologico degli HFTs scoraggia i *traders* lenti e ben informati ad operare in luoghi di *trading* trasparenti, preferendo le *dark pools*, quali *alternative trading facilities* (ATFs), *multilateral* o *organized trading facilities* (MTFs e OTFs).³⁸

L'HFT potrebbe anche avere un impatto sulla liquidità. Nonostante diversi studi dimostrino che l'HFT ha un effetto positivo sulla liquidità del mercato, le prove operative suggeriscono, invece, l'effetto destabilizzante degli HFTs in caso di turbolenze del mercato. Infatti, la liquidità fornita dagli HFTs non sempre si basa su obblighi contrattuali di mercato. Per questo motivo potrebbe scomparire molto presto e spesso in condizioni di notevole *stress* quando il mercato ne avrebbe più bisogno.

Infine, l'HFT può influenzare la volatilità. In particolare, il nesso causale tra HFT e volatilità sembra agire in due modi: da un lato, l'HFT può essere più redditizio in un contesto di alta volatilità e, dall'altro, la partecipazione massiccia di HFTs può influenzare la volatilità e aumentare le grandi variazioni di prezzo. Le crescenti evidenze sull'HFT non hanno raggiunto risultati empirici univoci circa i suoi effetti sulla qualità del mercato. Alcuni studiosi sostengono che l'attività HFT possa essere vantaggiosa in termini di aumento della liquidità, riduzione della volatilità e miglioramento del processo di formazione dei prezzi. Altri studiosi evidenziano effetti indesiderati, soprattutto durante i periodi di turbolenza del mercato.

In particolare, il nesso di causalità tra incremento del grado di volatilità e partecipazione degli HFTs agisce in entrambe le direzioni: da un lato infatti, l'HFT sembra essere più profittevole in contesti di elevata volatilità; dall'altro la presenza di un gran numero di HFTs può incidere sulla volatilità e, come si è accennato in precedenza, amplificare movimenti anomali dei prezzi. L'HFT può quindi rappresentare una pratica che si sviluppa maggiormente in situazioni di elevata volatilità e che in seguito diventa essa stessa un fattore di destabilizzazione del mercato.

Alcuni studi teorici e numerosi studi empirici hanno indagato gli effetti dell'HFT sulla volatilità del mercato, giungendo a risultati contrastanti.

Tra gli studiosi che hanno riscontrato effetti positivi dell'attività HFT sulla qualità del mercato, Hendershott e Riordan (2009),³⁹ utilizzando i dati su 30 azioni DAX della *Deutsche Boerse*, dimostrano che gli scambi

³⁸ Definizioni Art. 4(1)(22) e Art. 4(1)(23) MiFID II.

³⁹ Cfr. Hendershott T. and Riordan R., *Algorithmic Trading and Information*, University of California at Berkeley, NET Institute Working Paper, September 2009.

algoritmici possono incidere sulla liquidità nel tempo, perché consumano liquidità quando i mercati sono sotto *stress* e forniscono liquidità in condizioni opposte, e possono contribuire positivamente al processo di formazione del prezzo. D'altra parte, non trovano prove che il *trading* algoritmico aumenti la volatilità durante i periodi di turbolenza del mercato.

Hagströmer e Nordén (2013),⁴⁰ utilizzando i dati del NASDAQ-OMX di Stoccolma, distinguono diverse strategie di HFT e confrontano il comportamento dei *market making* HFTs rispetto agli HFTs che adottano un comportamento opportunistico (attraverso strategie di arbitraggio e *momentum*). Essi mostrano che sia il *market making* che le strategie opportunistiche mitigano la volatilità dei prezzi *intraday*.

Brogaard et al. (2014)⁴¹ non trovano prove dirette che l'HFT aumenti l'instabilità del mercato. Essi utilizzano i dati di trading di 26 aziende identificate dal NASDAQ come impegnate principalmente nell'attività HFT. Essi distinguono i movimenti di prezzo in due componenti: una componente permanente che viene interpretata come informazione e la componente transitoria che viene considerata come un errore di prezzo (chiamata anche *noise* o *short-term volatility*). I loro risultati evidenziano che l'attività degli HFTs si muove nella direzione di ridurre gli errori transitori di prezzo (o *short-term volatility*) sia nei giorni normali che nei giorni di alta volatilità e turbolenza del mercato.

Chaboud et al. (2014)⁴² indagano se la propensione degli HFTs a seguire strategie più correlate rispetto a quelle dei *traders* non algoritmici ha un effetto destabilizzante sulla formazione dei prezzi e sulla volatilità nel mercato. In altre parole, essi testano se la minore diversità nel mercato dovuta al comportamento degli HFTs causerà movimenti di prezzo più ampi. Nonostante l'elevata correlazione tra le strategie di *trading* algoritmico, Chaboud et al. (2014) non trovano una relazione causale tra l'*algorithmic trading* e la volatilità dei tassi di cambio. Al contrario, il *trading* algoritmico è associato ad una minore volatilità.

Tra gli studi che sollevano preoccupazioni sull'HFT, Boehmer et al. (2014)⁴³ trovano che l'aumento del *trading* algoritmico tra il 2001 e il 2011 è associato, in media, ad una maggiore liquidità, ad una più rapida formazione dei prezzi ma anche ad una maggiore volatilità. Questi risultati si riferiscono all'attività svolta dai *traders* algoritmici (definiti come *traders* con tecnologia di *trading* veloce, che mostrano un elevato traffico di ordini) su un campione di titoli quotati in 42 mercati. L'evidenza è robusta per le caratteristiche specifiche delle azioni e coerente tra i diversi mercati, ma non tra i diversi tipi di azioni.

Zhang (2010),⁴⁴ utilizzando i dati trimestrali per il periodo 1985-2009, mostra una correlazione positiva tra HFT e volatilità dei prezzi delle azioni, dopo aver controllato la volatilità dovuta a variazioni di fattori

⁴⁰ Così Hagstromer B. and Norden L., *The diversity of high frequency traders*, Journal of Financial Markets, Vol. 16, Issue 4, November 2013, p. 741-770.

⁴¹ Si veda Brogaard J., Hendershott T. and Riordan R., *High-Frequency Trading and Price Discovery*, The Review of Financial Studies, Vol. 27, Issue 8, August 2014.

⁴² Si rimanda Chaboud A., Chiquoine B., Hjalmarsson E., Vega C., *Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market*, The Journal of Finance, Vol. 69, Issue 5, 2014, p. 2045-2084.

⁴³ Cfr. Boehmer E., Fong K. and Wu J., *International evidence on algorithmic trading*, September 2015.

⁴⁴ Così Zhang, *High-Frequency Trading, Stock Volatility, and Price Discovery*, Yale University, December 2010.

esogeni delle imprese. Più in dettaglio, si ritiene che l'HFT porti a una reazione eccessiva delle quotazioni azionarie alle notizie, in quanto ostacola l'incorporazione delle informazioni sui fondamentali nei prezzi delle attività. Gli effetti negativi sulla volatilità sono più elevati per le *large cap stocks* e durante le turbolenze di mercato. Inoltre, coerentemente con l'ipotesi che gli HFTs sfruttino principalmente i grandi scambi tipicamente effettuati dagli investitori istituzionali, i titoli con un alto numero di proprietari istituzionali sembrano soffrire maggiormente l'impatto negativo dell'HFT.

Alcuni studi trovano effetti contrastanti dell'HFT sulla volatilità e quindi non giungono ad una conclusione chiara. Benos e Sagade (2012)⁴⁵ si concentrano su un campione di quattro titoli inclusi nell'indice FTSE 100 per il periodo di una settimana selezionata casualmente. Ritengono che l'HFT aumenti sia la volatilità "buona" che la volatilità "eccessiva" (essendo la prima l'unica che riflette l'arrivo di nuove informazioni sui fondamentali) e, pertanto, non forniscono una chiara evidenza delle implicazioni sul benessere dell'HFT.

Anche Bershova e Rakhlin (2013),⁴⁶ focalizzati sui mercati azionari di Regno Unito e Giappone nel primo semestre del 2010, mostrano che l'aumento della volatilità *intraday* a breve termine e dei costi di negoziazione dovuti all'HFT è più che compensato dalla riduzione degli *spread bid-ask*.

L'impatto dell'HFT sulla volatilità è dimostrato anche da ricerche empiriche che si concentrano direttamente sull'effetto sulla liquidità. Liquidità e volatilità sono correlati negativamente: mentre la prima aumenta, la seconda si abbassa. Tuttavia, a seconda delle misure di liquidità utilizzate, può sorgere una correlazione positiva. Dichev et al. (2011)⁴⁷ hanno analizzato l'effetto dei volumi di negoziazione sulla volatilità dei titoli in diverse borse statunitensi (NYSE, AMEX e NASDAQ) per un periodo di 47 anni (dal 1962 al 2009). Essi hanno scoperto che i maggiori volumi di negoziazione possono essere destabilizzanti e produrre la loro "propria volatilità al di là di quella basata sui fondamentali".

L'effetto dell'HFT sulla liquidità del mercato è piuttosto controverso. Diversi studi illustrano un impatto positivo, mentre l'evidenza operativa mostra l'opposto. Anche se gli HFTs forniscono liquidità ad altri operatori, agiscono come *market maker* informali e come tali non sono soggetti ad obblighi di conferma, come i requisiti per la fornitura continua di liquidità su entrambi i lati del mercato (a differenza dei *market maker* regolamentati dalla borsa). Pertanto, la liquidità fornita dagli HFTs non è stabile nel tempo, in particolare quando l'instabilità del mercato aumenta. Infatti, la liquidità fornita da HFTs è apparente (cosiddetta "*ghost liquidity*") e tende a scomparire molto rapidamente durante i periodi di forte *stress* di

⁴⁵ Si veda Benos E. and Sagade S., *High-frequency trading behavior and its impact on market quality: evidence from the UK equity market*, Bank of England, Working Paper No. 469, December 2012.

⁴⁶ Così Bershova N. and Rakhlin D., *High-Frequency Trading and Long-Term Investors: A View from the Buy-Side*, Journal of Investment Strategies, Vol. 2, No. 2, November 2012, p. 25-69.

⁴⁷ Cfr. Dichev I.D., Huang K. and Zhou D., *The Dark Side of Trading*, Emory Law and Economics Research Paper No. 11-95, Emory Public Law Research Paper No. 11-143, AFA 2012 Chicago Meetings Paper, 2011.

mercato. Il fenomeno della liquidità fantasma può essere il risultato dell'attività di mercato incrociata degli HFTs (Van Kervel, 2015)⁴⁸ o di altre strategie, come le cosiddette *quote stuffing*.

1.5.2 Potenziali Benefici

1.5.2.1 Miglioramento della Liquidità e della Intermediazione

Una caratteristica positiva solitamente associata all'HFT è una migliore liquidità del mercato, poiché le aziende HFT rendono più profondo il bacino di potenziali acquirenti e venditori.⁴⁹ In generale, l'AT è particolarmente efficace nell'intermediare ordini di grandi dimensioni, scomponendoli in pezzi più piccoli che possono essere scambiati al prezzo di mercato corrente o più vicino ad esso. Nessun essere umano potrebbe eseguire tali servizi più velocemente.⁵⁰

1.5.2.2 Aumento della Qualità e della Efficienza del Mercato

L'evoluzione delle pratiche commerciali elettroniche e algoritmiche ha aumentato il ritmo del processo di *trading*.⁵¹ Si sostiene che l'AT/HFT abbia portato a una riduzione dei costi di transazione per gli investitori in quanto le piattaforme di *trading*, competendo tra loro per il flusso degli ordini, riducendo i costi. Le imprese HFT hanno assunto il ruolo di *market maker*, il che ha ridotto lo *spread* tra domanda e offerta.⁵² Alcuni sostengono che l'HFT riduca la volatilità a breve termine, almeno in normali condizioni di mercato.⁵³ Ciò è coerente con l'ipotesi di fornitura della liquidità. Inoltre, l'HFT può migliorare il processo di formazione dei prezzi, ad esempio attraverso strategie di arbitraggio *cross-market* che individuano ed eliminano le discrepanze di prezzo più velocemente di quanto potrebbe fare qualsiasi *trader* umano.⁵⁴

⁴⁸ Rileva sul punto Van Kervel V., *Competition for Order Flow with Fast and Slow Traders*, The Review of Financial Studies, Volume 28, Issue 7, 2015.

⁴⁹ Come rilevato da Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 2, 32 et seq; IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 10; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 26.

⁵⁰ Cfr. Prewitt M., *High-Frequency Trading: Should Regulators do more?*, 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev., 2012, p. 131, 139.

⁵¹ Con riferimento a Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 532 et seq; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 26.

⁵² Si veda Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 2, 6; IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 25; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 549 et seq; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 26.

⁵³ Così Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 32 et seq; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 26; IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 26; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 577; Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 142 et seq.

⁵⁴ Si rimanda a Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 2; Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 144; IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 10, 25.

1.5.3 Valutazione e Conseguenze

I regolatori dunque si trovano in una posizione difficile.⁵⁵ Il confronto tra i potenziali rischi e benefici dell'AT/HFT mostra che i risultati, almeno in parte, sono in contraddizione tra loro. Inoltre, i risultati di diversi studi sull'HFT sono spesso controversi in quanto non separano tra loro le diverse strategie di HFT, il che può essere dovuto a problemi di distinzione delle strategie stesse nei *datasets* delle ricerche.⁵⁶ Ciò rende ancora più difficile trarre conclusioni dalle ricerche esistenti.

Inoltre, è necessario distinguere tra normali circostanze di mercato e mercati sotto *stress*, in quanto gli studi hanno dimostrato che particolari funzioni, come la fornitura di liquidità, o influenze associate all'HFT, ad esempio la volatilità del mercato, dipendono dalle condizioni di mercato prevalenti in un determinato momento.⁵⁷ Se, ad esempio, l'HFT fornisce liquidità in condizioni di mercato regolari, ma contribuisce alle spirali ribassiste togliendo liquidità quando i mercati sono sotto *stress*, cessando così di operare sul mercato, le autorità di regolamentazione dovrebbero valutare se la "*liquidità extra*" nei periodi di congiuntura favorevole bilancia i rischi di *crash* del mercato. La riduzione della liquidità può essere un prezzo che deve essere pagato in cambio di una maggiore resilienza del mercato.

La maggior parte delle prove empiriche sostengono che l'HFT aggiunga liquidità e porti ad una diminuzione della volatilità in normali circostanze di mercato. Se e in che misura gli investitori beneficino di minori costi di transazione è controverso. L'effetto dell'HFT sulla formazione dei prezzi dipende dalla strategia utilizzata e può essere positivo o negativo.

Vi sono forti prove che l'HFT sottragga liquidità al mercato e aumenti la volatilità quando i mercati sono sotto *stress*. Questo può causare *flash crash*. Infatti, i "*mini flash crashes*" accadono frequentemente.⁵⁸

A causa dei potenziali effetti a cascata, il fatto che l'intervento umano arrivi inevitabilmente troppo tardi nel caso in cui un processo di *trading* automatizzato non si svolga come previsto, in combinazione con la *cross-market propagation*, è probabile che l'HFT conduca a rischi sistematici.

Inoltre, diverse strategie di HFT costituiscono pratiche illegali, come la manipolazione del mercato o il *front-running*, e compromettono il processo di formazione dei prezzi. La velocità ultraveloce dell'HFT e la mancanza di informazioni sugli algoritmi causano notevoli problemi di controllo.

Questo quadro sembra essere una base sufficiente per misure di regolamentazione volte a ridurre i rischi sistematici e a contenere le azioni illegali.⁵⁹ Dal punto di vista dei regolatori e dei legislatori non è un'opzione fattibile ignorare i presunti rischi basati sull'evidenza e attendere uno studio più accurato,

⁵⁵ Si veda Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 529; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 59.

⁵⁶ Si rimanda a Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 145.

⁵⁷ Così IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 12.

⁵⁸ Come rileva sul punto Sornette D. and von der Becke S., *Crashes and High Frequency Trading*, Swiss Finance Institute, Research Paper Series No. 11-63, 2011, p. 12 et seq; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 163 et seq.

⁵⁹ Come specificato da Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 60; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 50 et seq.

soprattutto perché i presunti benefici sociali dell'HFT sono anch'essi controversi. Tuttavia, poiché vi sono anche prove di influenze positive dell'HFT e considerando il fatto che l'ulteriore automazione del processo di *trading* è solo un altro passo dell'evoluzione del *trading*, un divieto rigoroso dell'AT/HFT non è un'opzione ragionevole.

I rischi che derivano dall'esclusione della partecipazione umana al processo di *trading*, combinati con il possibile intervento umano in casi di *trading* automatizzato non intenzionale, richiedono una qualche forma di controllo *ex ante* delle tecniche in questione (*prevention of rogue algorithms*) così come interventi automatizzati quando c'è una (potenziale) crisi (*circuit breakers*).⁶⁰

Tuttavia, nel discutere le risposte normative ai potenziali rischi dell'AT/HFT, bisogna tenere presente che molti dei rischi discussi sopra non sono nuovi e non si presentano solo in relazione all'AT/HFT. Essi sono pertanto già regolamentati, ad esempio la manipolazione del mercato è da tempo proibita.⁶¹ Se le pratiche illegali rappresentano un problema sostanziale per quanto riguarda l'AT/HFT, ad esempio, perché il *trading* manipolativo è difficile da individuare, la risposta normativa necessaria deve essere quella di migliorare l'applicazione delle leggi esistenti. Poiché il problema dell'applicazione deriva anche dalla mancanza di dati precisi, il miglioramento dell'applicazione può ancora richiedere una nuova regolamentazione che garantisca che gli organismi di regolamentazione ricevano le informazioni necessarie per svolgere correttamente le loro funzioni di sorveglianza.

⁶⁰ Cfr. Recital 64 MiFID II.

⁶¹ Cfr. Recital 38 Regolamento (UE) N.596/2014, Regolamento sugli Abusi di Mercato.

1.6 Profittabilità dell'High Frequency Trading

Dal 2009, quando è stato raggiunto il picco del profitto, per la prima volta nella storia dell'HFT si è assistito a un calo degli utili, dei volumi scambiati e delle azioni di mercato.

Nel tentativo di introdurre in letteratura la questione della redditività del HFT, uno studio empirico di Kearns et al. (2010) ha mostrato i potenziali guadagni per un *trader* onnisciente; i guadagni registrati nel 2008 sono stati circa \$21 miliardi per tutti gli *U.S. equity markets*. È interessante notare che il 2008 è considerato l'anno più redditizio per il *trading* professionale (soprattutto automatizzato) da decenni. Anche Ellis e Parbery (2005) e Marshall e Cahan (2005) hanno testato la redditività delle strategie di analisi tecnica. Se applicate all'HFT, queste strategie hanno mostrato rendimenti leggermente positivi, il che è coerente con i risultati medi delle strategie tecniche forniti da Manahov et al. (2014).

La redditività dell'HFT è stata negli ultimi anni, un nuovo argomento di studio sui mercati finanziari. Negli anni si è cercato di rispondere ad una serie di quesiti legati all'impatto economico dell'HFT: Perché l'HFT è meno redditizia oggi? Cosa è cambiato nei mercati dal 2009? Gli LFTs (*Low Frequency Traders*) sono in grado di prosperare in un ambiente pieno di HFTs? Quali sono le relazioni tra gli HFTs rivali? C'è un eccesso nel numero di società di *trading* nel settore? Gli algoritmi veloci si adatteranno e sopravvivranno al basso volume e alla ridotta volatilità insita nei mercati odierni?

Lo studio sulla redditività del *trading* ad alta frequenza negli Stati Uniti è stato approfondito da Kearns et al. (2010) e Brogaard (2010) e da Lewis (2014). Inoltre, vi sono prove che i profitti del settore hanno raggiunto i \$5 miliardi nel 2009, secondo uno studio di Rosenblatt Securities (Schack e Gawronski, 2009, Goldstein et al., 2014). Dopo questo studio, l'European Research Council ha dichiarato che i profitti HFT sono scesi a \$1.25 miliardi nel 2012 dopo il picco del 2009, corrispondente ad un calo del 74%. IBISWorld ha confermato il movimento al ribasso dei ricavi in un rapporto (*High Frequency Trading in the US: Market Research Report*, 2013). Pertanto, dal 2009, si è osservato un netto calo dei ricavi e dei profitti. Rosenblatt Securities ha inoltre confermato che le HFT *market shares* sono diminuite a partire dal 2009, con circa 3.25 miliardi di shares scambiate al giorno a soli 1.6 miliardi al giorno nel 2012. Secondo Malinova e Park (2013), le commissioni e gli abbuoni sono stati ridotti a \$10.9 miliardi nel 2011. Si tratta di una diminuzione del 6% rispetto al 2010, secondo i dati di Greenwich Associates. Le commissioni rappresentano il nucleo della redditività per l'HFT attraverso le attività di *market making* e di esecuzione degli ordini. Inoltre, l'aumento del costo della tecnologia e del lavoro ha ridotto i profitti degli intermediari commerciali, che utilizzano l'HFT per le loro attività di *market making*, ad un livello di guadagni pari a quello di 15 anni fa secondo Jones (2013). Un altro studio di Popper (2012) afferma che il volume rappresentato da HFT nei mercati azionari statunitensi è passato da circa 6 miliardi di azioni (61% del volume) nel 2009 a circa 3 miliardi di azioni (51% del volume) nel 2012, il che dimostra un calo significativo in termini di risultati. Infine, MacKenzie (2011) conferma questa tendenza al ribasso e stima un forte calo dei profitti per il settore di circa il 50%.

Tuttavia, nonostante l'evidenza della diminuzione dei guadagni per l'industria HFT, non mancano lacune circa la comprensione di questo fenomeno. Nei vari studi, l'aumento della concorrenza, è stata individuata come una delle cause del calo dei profitti. Recentemente, professionisti del *trading* e ricercatori come Easley et al. (2011) hanno sospettato che i LFTs si trovino effettivamente a dover affrontare la concorrenza degli algoritmi ad alta velocità.

La competizione tra HFTs e LFTs è un'ulteriore questione sulla quale è stata condotta un'analisi; la ricerca condotta da O'Hara (2014) descrive i LFTs, che attuano strategie non computerizzate, come le vittime dell'HFT nello *zero sum game* dei mercati.

Ampliare la questione della concorrenza tra HFTs e LFTs sembra rilevante per la comprensione della feroce battaglia all'interno dei mercati. Inoltre, in una nota pubblicata da Loveless (2013), un *ex trader* ad alta frequenza, viene affrontata la questione della diminuzione delle barriere all'ingresso e la conseguente presenza di nuovi operatori nel settore HFT dal 2010, andando ad incidere negativamente sulla redditività del settore stesso.⁶²

1.6.1 Redditività del Settore HFT nel U.S. Equity Market

Negli ultimi anni sono stati condotti studi al fine di esaminare la redditività dell'industria HFT all'interno del mercato azionario statunitense.

Kearns et al. (2010) stimano un profitto teorico massimo di circa \$21 miliardi per il settore nel 2008. Secondo Brogaard nel 2010, la quota HFT nel NASDAQ rappresentava il 68.5% del volume scambiato. Il risultato lordo, ovvero la quantità di denaro che il settore HFT riesce ad estrarre dal mercato, è di \$4.8 miliardi (molto al di sotto dei \$21 miliardi), mentre lo *sharpe ratio*⁶³ è di 4.5. In uno studio condotto da Tabb Group, pubblicato sul Financial Times, l'HFT rappresentava il 68% del volume scambiato negli Stati Uniti nel 2009, in linea con la stima precedente.

Inoltre, presenti in letteratura diversi studi che analizzano l'evoluzione delle quote di mercato e il recente declino dell'industria HFT in seguito al picco del 2009.

Ad esempio, le stime di Rosenblatt Securities mostrano come due terzi di tutte le negoziazioni azionarie negli Stati Uniti dal 2008 al 2011 sono state effettuate da società di *trading* basate sulla tecnologia, mentre nel 2012 erano solo la metà. Più precisamente, gli HFTs hanno scambiato un quantitativo giornaliero di 3.25 miliardi di *shares* nel 2009, mentre nel 2012 gli scambi giornalieri erano scesi 1.6 miliardi. Inoltre, nel 2009, l'industria HFT nel suo complesso ha guadagnato circa \$5 miliardi di utili; nel 2012, secondo l'European Research Council (MacKenzie, 2011), il ricavo netto è stato quasi \$1 miliardo.

⁶² Si veda Sebera J.P. and Paumard P., *The fall of high-frequency trading: A survey of competition and profits*, Research in International Business and Finance, Vol. 36, January 2016, p. 271 et seq.

⁶³ Lo Sharpe Ratio è una misura della performance del portafoglio. In particolare, esprime il rendimento di un portafoglio, al netto del rendimento non rischioso (risk-free rate), in rapporto al rischio (volatilità, deviazione standard) del portafoglio stesso.

In termini di attività, uno studio di IBISWorld evidenzia che la crescita dei ricavi è diminuita negli ultimi anni, con un aumento solo del 6.2% nel 2012, e contestualmente si è registrato un incremento dei costi. Più precisamente, i *traders* hanno dovuto affrontare costi di ammortamento di circa il 6% dei ricavi, a causa delle spese in *hardware* e *software*, e costi del lavoro che rappresentano il 3% dei ricavi. Approssimativamente, per ogni dollaro speso per il costo del lavoro, due dollari sono investiti in capitale, e questo rapporto è in aumento, indicando il progresso della tecnologia e la necessità del settore di disporre di server di maggiore capacità.

Tenendo conto di tutto questo, osserviamo che la curva dei costi ha una pendenza positiva, mentre quella dei ricavi ha una pendenza negativa. Dunque, i *net profits* (sostanzialmente ricavi meno costi) stanno diminuendo di conseguenza. Anche uno studio di Jones (2013) conferma l'aumento dei costi tecnologici e del lavoro.

Un altro indicatore dell'attuale malessere del settore è individuabile nel livello delle commissioni, percepite dalle società statunitensi di titoli azionari, che risulta essere in costante diminuzione.

La Figura 4 riassume i numeri citati per illustrare l'evoluzione dei ricavi e dei profitti nel settore HFT dal picco del 2009 e confrontandolo con l'anno 2012.

	Earnings	Profit/share	Revenue growth	Market share (volume)	Shares volume
2009	\$5 bn	\$0.001	10%+	68-61%	6-3.2 bn a day
2012	\$1 bn	\$0.0005	6.2%	51-50%	3-1.6 bn a day

Figura 4 - Metriche Finanziarie dell'Industria HFT nel 2009 e 2012 nell'U.S. Equity Market
Fonte: Research in International Business and Finance

In un altro studio (*High Frequency Trading in the US: Market Research Report*, 2013) si rileva un modesto aumento del solo lo 0.3% annuo del numero di imprese, le quali negli Stati Uniti nel periodo 2008-2012 erano quasi 460; questo è un altro segno di un settore saturo e con una maggiore concorrenza.

A titolo esemplificativo, per illustrare nello specifico questi numeri, è possibile analizzare il caso di una società operante nel settore HFT, GETCO. Nel 2013, GETCO ha rivelato che i suoi profitti sono crollati del 90% rispetto all'anno precedente: ha guadagnato solo \$16 milioni nel 2012, rispetto ai \$163 milioni del 2011 e ai \$430 milioni del 2008. Inoltre, Getco ha visto la sua quota di mercato (in termini di volume) nelle *U.S. cash equities* scendere di circa il 19% nel 2009 a circa il 3% nel 2013. Il loro *market making business* ha perso \$1.9 milioni nel secondo trimestre del 2013 (i ricavi sono stati di \$118.4 milioni e le spese sono state di \$120.3 milioni). Anche gli *execution services business* di GETCO hanno perso \$2.9 milioni nello stesso trimestre. La Figura 5 riassume le principali metriche sopra menzionate.

	Earnings	Market share (volume)
2008	\$430 million	
2009		19%
2011	\$163 million	
2012	\$16 million	
2013		3%
	M.M. activities	Execution activities
2013 ^a	-\$1.9 million	-\$2.9 million

Figura 5 - GETCO's Financial Metrics
Fonte: Research in International Business and Finance

Intuitivamente, la concorrenza, unita all'aumento dei costi della manodopera e della tecnologia dal 2009, potrebbe spiegare un tale arretramento dei ricavi e delle quote di mercato, con una conseguente diminuzione dei profitti.⁶⁴

⁶⁴ Si rimanda a Sebera J.P. and Paumard P., *The fall of high-frequency trading: A survey of competition and profits* (fn. 62), January 2016.

2. Strategie Operative HFT

L'HFT si avvale, grazie all'innovazione tecnologica, di un *set* di tecniche estremamente avanzate le quali favoriscono l'implementazione dell'esecuzione di specifiche strategie. Tali tecniche hanno la capacità di inserire, cancellare e modificare innumerevoli ordini in brevissimo tempo. Gli HFTs utilizzando il *gap* tecnologico ad elevata capacità operativa, hanno la possibilità di usufruire dei cosiddetti arbitraggi da latenza, i quali consentono agli stessi operatori di ottenere profitti *risk free* effettuando numerose operazioni del processo di investimento in un lasso di tempo minimo (*low latency*). Basandosi su tali modalità operative, gli HFTs acquisiscono un vantaggio competitivo rispetto ai *traders* tradizionali. La frammentazione delle *trading venues* da luogo alla quotazione di uno stesso strumento finanziario a prezzi diversi, favorendo in tal modo l'esecuzione dell'arbitraggio da latenza. Quest'ultimo è strettamente connesso alla operatività *intraday* offerta dallo *Smart Order Routing*, un *high frequency system* che ogni qual volta siano presenti discrepanze di prezzo, permette di chiudere in un intervallo temporale minimo le possibilità di arbitraggio presenti sul mercato.

Un altro elemento caratterizzante l'operatività computazionale degli HFTs è riscontrabile nell'attività dinamica e continua dell'adattarsi velocemente ai cambiamenti del mercato finanziario. A tal fine gli HFTs ricorrono al vantaggio tecnologico in loro possesso per valutare costantemente i cambiamenti delle variabili del mercato al fine di prendere posizioni, modificare il posizionamento adottato e provvedere all'inserimento e alla cancellazione di ordini di acquisto/vendita all'interno dell'*order book*. Inoltre, gli HFTs sono dotati di sistemi capaci di valutare ininterrottamente il grado di liquidità presente sul mercato, modificando di conseguenza la posizione assunta in precedenza. In particolare, l'*high frequency* consente ai HFTs di reagire prontamente ad aumenti/diminuzioni di liquidità al fine di beneficiarne o di evitarli qualora considerati pericolosi.

Gli HFTs possiedono la facoltà di agire sul mercato sia attivamente (*price taker*) che passivamente (*liquidity provider*) sulla base delle condizioni presenti sul mercato.

È possibile individuare ed analizzare varie strategie adottate dai *traders* ad alta frequenza che vengono poste in essere al fine di massimizzare il *surplus* economico che scaturisce dai vantaggi di tipo temporale e tecnico-computazionale che essi detengono rispetto agli altri operatori del mercato. In particolare, tali strategie traggono vantaggio dalle inefficienze presenti sul mercato mentre alcune di esse hanno la finalità di determinare la liquidità presente nel mercato.

È possibile inoltre, effettuare una distinzione tra tecniche legittime di elaborazione delle informazioni presenti sul mercato, il cui dominio non è privato, e tecniche manipolative finalizzate ad una vera e propria

manipolazione del mercato.⁶⁵ Di seguito si propone una breve descrizione delle principali strategie utilizzate dagli HFTs:

- 1) Arbitraggio da Latenza (*Statistical Passive Arbitrage*)
- 2) Offerta di Liquidità al Mercato (*Liquidity Providing*)
- 3) Arbitraggio su Commissioni di Negoziazione (*Passive Rebate Arbitrage*)
- 4) *Trading on news (Momentum Trading)*
- 5) *Flash Trading*
- 6) Ricerca di Liquidità (*Liquidity Detection*)
- 7) *Ignition Momentum*
- 8) *Pinging, Smoking, Layering & Spoofing*
- 9) *Quote Stuffing*

(Segue): Arbitraggio da Latenza (Statistical Passive Arbitrage)

Una strategia di arbitraggio cerca di cogliere le inefficienze dei prezzi tra prodotti o mercati correlati. Ad esempio, la strategia può cercare di identificare discrepanze tra il prezzo di un ETF e il paniere di azioni sottostante e di acquistare (vendere) l'ETF e contemporaneamente vendere (comprare) il paniere sottostante per cogliere la differenza di prezzo. Molte delle operazioni necessarie per eseguire una strategia di arbitraggio implicano probabilmente l'assunzione di liquidità, a differenza della strategia di *market making* passiva che consiste principalmente nel fornire liquidità. A tal proposito, è del tutto possibile che un'impresa proprietaria che utilizza una strategia di arbitraggio faccia *trading* con un'impresa proprietaria che utilizza una strategia di *market making* passiva, e che entrambe le imprese finiscano per trarre profitto dall'operazione. Le strategie di arbitraggio coinvolgeranno in genere anche posizioni che sono sostanzialmente coperte su diversi prodotti o mercati, anche se le posizioni coperte possono durare per diversi giorni o più.⁶⁶

Tra le strategie poste maggiormente in essere dagli HFTs è da sottolineare quella dell'arbitraggio passivo. Gli HFTs traggono vantaggio dalle divergenze di prezzo di identici strumenti finanziari in diverse sedi di negoziazioni. Gli arbitraggi si manifestano in occasione di momentanee inefficienze dei mercati nei quali sono negoziate le attività e non hanno alcuna giustificazione economica.

Mentre in letteratura si ritiene che tali discrepanze siano rare e velocemente ricucite tramite l'operatività degli operatori del mercato, le opportunità di arbitraggio sono frequenti, ma è richiesto un sempre più

⁶⁵ Si veda Lucantoni P., *L'high frequency trading nel prisma della vigilanza algoritmica del mercato* (fn. 14), Giugno 2019, p. 303.

⁶⁶ Cfr. SEC, *Concept Release on Equity Market Structure*, Release No. 34-61358, January 2010, p. 51.

elevato livello tecnologico al fine di poterne trarre vantaggio, a causa della velocità dei sistemi di *trading* in grado di identificarli e sfruttarli.

In particolare, l'utilizzo di sistemi ad alta frequenza consente ai *traders* di sfruttare a pieno le opportunità di arbitraggio ogniqualvolta esse si presentano; inoltre gli HFTs riescono a beneficiare dell'intera ampiezza dell'arbitraggio, prima che i *traders* tradizionali si accorgano quantomeno della opportunità di guadagno privo di rischio.

Un HFT, grazie alla efficiente operatività computazionale di cui è dotato, riesce ad individuare una inefficienza presente sul mercato nel momento stesso in cui essa si verifica ed a lucrare completamente la discrepanza di prezzo a danno dei LFTs, che scontano uno svantaggio sia nella fase identificativa che in quella esecutiva dell'operazione.

In conclusione, la maggior frammentazione dei mercati e l'esistenza di varie ECN o MTF su cui vengono quotati identiche attività finanziarie, ha condotto ad un aumento significativo delle opportunità di arbitraggio, la cui durata media risulta essere sempre più bassa a causa dell'utilizzo dei sistemi sopra citati. Servizi di *co-location* e *low latency*, associati a *high frequency systems* risultano essere dunque caratteristiche essenziali per poter fruire del maggior numero di inefficienze del mercato.⁶⁷

(Segue): Offerta di liquidità al mercato (Liquidity Providing)

Agli HFTs è riconosciuta la possibilità di svolgere un'attività analoga a quella dei tradizionali *market maker*, con la facoltà di non essere sottoposti agli obblighi previsti per quest'ultimi.⁶⁸ In particolare, un HFT può operare sul mercato offrendo liquidità, al pari di un *market maker*. Al contempo non è però tenuto ad assumere una posizione nei confronti di tutti gli ordini di vendita presenti sul mercato, potendo scegliere liberamente secondo quali modalità operare.

Tale strategia presenta opportunità di guadagno qualora il profilo rischio-rendimento sia profittevole per il *trader*; infatti, attraverso un'analisi del rischio e della profittabilità delle condizioni presenti sul mercato, l'HFT può scegliere di operare come se fosse un *market maker* ottenendo un profitto dal differenziale tra il prezzo *bid* e *ask*. L'HFT assumerà una posizione sui primi livelli in denaro o in lettera all'interno del *book* di negoziazione⁶⁹ (*bid-ask liquidity providing*), nell'attesa che i *price takers* la incrocino con i loro ordini di acquisto o vendita. Se il mercato è caratterizzato da una bassa volatilità, l'attuazione di tale strategia conduce gli HFTs a lucrare il guadagno fornito dal *bid-ask spread*, poiché acquistano ad un prezzo basso (*bid*) per poi rivendere ad un prezzo più elevato (*ask*).

⁶⁷ Rileva sul punto Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 13.

⁶⁸ Gli operatori *market maker* devono rispettare obblighi di quotazione relativi a scadenze, quantità minima, spread massimo consentito e tempo.

⁶⁹ Per primi livelli nei *book* di negoziazione si fa riferimento al primo livello *bid* e al primo livello *ask*, ovvero rispettivamente, al più alto prezzo a cui un compratore è disposto a comprare e il più basso prezzo a cui almeno un venditore è disposto a vendere.

Un ulteriore beneficio fornito dalla negoziazione ad alta frequenza è costituito dal fatto che gli HFTs possano regolarmente posizionare i propri ordini in cima al *book* di negoziazione e di poter godere di una priorità temporale rispetto agli ordini inoltrati dagli altri partecipanti al mercato. In tal caso, gli ordini di acquisto/vendita degli HFTs vengono introdotti ed eseguiti prima di quelli dei *traders* tradizionali che tentano di attuare analoghe strategie di *liquidity providing*.

Gli HFTs hanno inoltre la facoltà di chiudere rapidamente le proprie posizioni e di uscire dal *book* di negoziazione nel caso di condizioni potenzialmente dannose sul mercato, riducendo così il rischio associato a tale strategia. In particolare, un aumento improvviso della volatilità,⁷⁰ invia un segnale ai sistemi ad alta frequenza che eliminano rapidamente le proposte inoltrare, riuscendo a contenere o ad evitare totalmente le perdite.⁷¹

(Segue): Arbitraggio su Commissioni di Negoziazione (Passive Rebate Arbitrage)

Tramite il *passive rebate arbitrage* i *traders* cercano di trarre profitto dalle particolari caratteristiche delle *fee structures* offerte dai vari ECNs. Tale strategia risulta essere un compromesso operativo tra lo *statistical passive arbitrage* e il *liquidity providing*.

Negli ultimi anni si è assistito alla proliferazione di numerose *trading venues* parallele ai mercati regolamentati, ciò ha determinato una più elevata concorrenza tra ECNs e mercati e tra gli stessi ECNs, al fine di attrarre il maggior numero possibile di partecipanti al mercato.⁷² L'aumento della competizione tra le sedi di negoziazione ha condotto non solo ad una maggiore qualità tecnologica delle operazioni offerte ai partecipanti al mercato, dal punto di vista tecnico, di stabilità e di celerità nell'effettuare gli ordini, ma ha inciso profondamente anche sulla creazione innovativa di nuove *fee structures* con il risultato di attrarre un maggior volume di scambi. L'analisi dei *traders*, sulla operatività computazionale di un ECN, si basa sulla capacità della stessa di mettere a disposizione degli operatori un *order book* che contenga un elevato numero di proposte di acquisto/vendita con diverse fasce di prezzo. L'utilizzo di tali piattaforme permette di inviare ordini su elevati quantitativi di strumenti finanziari e di essere in grado di assorbire sostanziosi flussi di liquidità. Tali caratteristiche incidono sulla valutazione qualitativa dei vari ECNs e sono in grado di determinare un vantaggio competitivo rispetto ad altri ECNs e ai mercati regolamentati.

Inoltre, al fine di aumentare la quota di partecipazione alle proprie piattaforme, gli ECNs operano dei ribassi sulle commissioni di negoziazione, arrivando anche ad offrire *rebates* negativi agli operatori *liquidity providers*, che forniscono liquidità soddisfacendo gli ordini degli operatori *price takers*. L'aumento del

⁷⁰ L'aumento della volatilità rende più ampio il bid ask spread e comporta una perdita per gli operatori presenti sui primi livelli di bid o ask.

⁷¹ Così Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 14.

⁷² I mercati e gli ECNs guadagnano prevalentemente tramite le commissioni richieste agli operatori, dunque in base al numero di scambi che vengono effettuati sulle loro trading venues.

volume di scambi all'interno dell'ECN produce un effetto positivo alla robustezza e profondità dell'*order book* dell'*electronic communication network*.

Lo schema procedurale sopra descritto, adottato dalle piattaforme, incentiva gli HFTs a fornire liquidità agli ECNs al fine di beneficiare dei *rebates* offerti. Le tecniche e i sistemi utilizzati dagli HFTs gli consentono di massimizzare i profitti derivanti dal *passive rebate arbitrage*, minimizzando allo stesso tempo le perdite e rischi associati a cambiati sul mercato. Infatti, gli HFTs hanno la facoltà di chiudere/cancellare rapidamente le posizioni aperte, riuscendo a contenere o ad evitare totalmente le perdite, nel caso vi siano variazioni della liquidità sul mercato o la presenza di ordini anomali.⁷³

(Segue): Trading on News (Momentum Trading)

Una ulteriore strategia, dalla quale gli HFTs possono trarre profitto è rappresentata dalla negoziazione sulla base delle notizie di mercato. In particolare, beneficiano dell'effetto che la diffusione di notizie e i cambiamenti macroeconomici producono sull'andamento dei prezzi delle attività finanziarie.⁷⁴ L'elemento fondamentale, che garantisce la buona esecuzione della strategia, è rappresentato dalla disponibilità di sistemi tecnologici avanzati capaci di incorporare costantemente il flusso di informazioni diffuso sul mercato dagli *information providers*.

Tali sistemi dispongono di algoritmi in grado di avviare strategie di *trading* in presenza di determinate parole all'interno delle notizie e di modularne le caratteristiche in base alla portata della notizia divulgata. È dunque possibile minimizzare il processo interpretativo delle informazioni contenute all'interno dei comunicati, avviando automaticamente in un brevissimo lasso temporale delle strategie associate che permettono agli HFTs di ottenere un vantaggio competitivo rispetto ai *traders* tradizionali.

Il *momentum trading* può essere realizzato semplicemente attraverso il *trading* algoritmico, tuttavia l'utilizzo dell'alta frequenza consente di reagire più prontamente alle improvvise e significative variazioni che si verificano sui mercati in seguito alla diffusione di notizie rilevanti e di massimizzare, di conseguenza, i profitti derivanti dal trading on news.⁷⁵

(Segue): Flash Trading

Alcune strategie aziendali proprietarie possono sfruttare le vulnerabilità strutturali del mercato o di alcuni partecipanti al mercato. Ad esempio, ottenendo la consegna più rapida dei dati di mercato attraverso accordi di *co-location* e *data feed* di singoli centri di negoziazione, le imprese proprietarie potrebbero teoricamente trarre profitto dall'identificazione dei partecipanti al mercato che offrono esecuzioni a prezzi invariati.⁷⁶

⁷³ Si rimanda a Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 15.

⁷⁴ La divulgazione di notizie sul mercato comporta: i) l'aumento del bid-ask spread; ii) una maggiore volatilità di brevissimo periodo; iii) una minore liquidità presente sui book di negoziazione.

⁷⁵ Si veda Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 16.

⁷⁶ Cfr. SEC, *Concept Release on Equity Market Structure*, Release No. 34-61358, January 2010, p. 52.

La strategia del *flash trading* è classificabile come una strategia aggressiva utilizzata dagli HFTs. In letteratura tali tipologie di strategie hanno creato un forte dibattito riguardo la “correttezza” nei confronti degli altri operatori del mercato.

Nel dettaglio, il *flash trading* rappresenta un servizio del quale gli HFTs possono decidere di usufruirne e viene offerto direttamente da alcuni ECN. Nel caso di adesione a tale servizio, gli HFTs si assicurano una “prelazione” su ordini non eseguibili che vengono inoltrati sul mercato. Quando vengono inseriti sul mercato ordini che differiscono dal prezzo del NBBO⁷⁷ (*National Best Bid or Offer*), prima che l’ordine venga trasferito in un mercato in cui è presente il NBBO, vengono offerti agli HFTs⁷⁸ che abbiamo aderito al servizio di *flash trading*.

A titolo esemplificativo si riporta un esempio fornito da Banca d’Italia per mostrare le modalità con cui gli HFTs traggono vantaggio dal *flash trading*:

- 1) Un investitore invia sul mercato NASDAQ un ordine di acquisto per 5.000 azioni XYZ ad un prezzo limite pari a \$20,05;
- 2) Sul NASDAQ sono presenti in vendita solo 1.000 azioni XYZ ad un prezzo pari a \$20,00 che rappresenta il NBBO; il miglior prezzo successivo in vendita sul NASDAQ è per \$20,04 (che non rappresenterebbe il successivo NBBO) per 10.000 azioni;
- 3) In questa situazione il NASDAQ può permettere l’esecuzione dei primi 1.000 contratti al prezzo di \$20,00 ed è costretto dalla *regulation NMS* ad inviare l’ordine relativo alle restanti 4.000 azioni (ancora non eseguite) al mercato su cui è presente il NBBO; sul BATS, ad esempio, sono presenti in vendita 4.000 azioni ad un prezzo pari a \$20,03;
- 4) Prima di inviare le 4.000 azioni al BATS, il NASDAQ crea un *flash order* per 4.000 azioni in vendita ad un prezzo di un singolo *tick* migliore del BATS, ad esempio \$20,02 e lo “offre in prelazione” agli HFTs per un intervallo inferiore al secondo (dai 300 ai 500 millisecondi);
- 5) Un HFT vede l’ordine *flash* e si pone come controparte. L’HFT, cioè, si pone in vendita sul NASDAQ ad un prezzo pari a \$20,02; in questo modo l’ordine di acquisto viene eseguito completamente sul NASDAQ, ad un prezzo medio ponderato pari al NBBO.

Da tale esempio emergono numerosi aspetti rilevanti che descrivono la strategia in questione. Innanzitutto, l’acquirente delle 5.000 azioni XYZ risulta aver pagato una somma inferiore di quella nel caso in cui non fosse stata attuata la strategia del *flash trading*. Infatti, il cliente ha pagato in totale un ammontare pari a \$100.080 (1.000 azioni a \$20,00 e 4.000 azioni a \$20,02). In mancanza di *flash trading*, l’ammontare pagato

⁷⁷ La regolamentazione SEC stabilisce che i broker siano obbligati ad eseguire le transazioni al miglior prezzo presente sul mercato.

⁷⁸ Tali ordini vengono offerti agli HFTs per una durata inferiore a 500 ms, tempo tuttavia sufficiente, per gli operatori ad alta velocità, per poter analizzare e assumere una decisione di investimento.

dal cliente sarebbe stato pari a \$100.120 (1.000 azioni a \$20,00 e 4.000 azioni a \$20,03). Il risparmio/guadagno ottenuto dal cliente con la suddetta strategia è dunque pari a \$40.

Inoltre, dal punto di vista della sede di negoziazione, il NASDAQ è stata in grado di negoziare 4.000 azioni che altrimenti sarebbe stata costretta a trasferire su una *trading venue* del mercato che garantiva il NBBO (il BATS nell'esempio).

Di più difficile intuizione risultano essere quale siano i vantaggi ottenibili dall'HFTr nell'aderire al *flash trading* e quale il motivo per il quale l'HFTr, emerso il *flash order*, abbia deciso di porsi come controparte, assumendo una posizione corta. È possibile fornire diverse spiegazioni a tali domande:

- 1) L'HFTr presenta già una posizione *long* in azioni XYZ. Il *flash trading* fornisce dunque al *trader* la opportunità di chiudere anzitempo la propria posizione ad un determinato prezzo, prima che quest'ultimo risulti disponibile al resto del mercato. Nell'esempio fornito sopra, l'HFTr sfrutta il *flash trading* che lo informa della disponibilità di un ordine di acquisto di 4.000 azioni per poter chiudere la posizione lunga precedentemente aperta;
- 2) L'HFTr presenta una posizione *flat*. In tale situazione il *trader* potrebbe sfruttare la prelazione, fornitagli dal *flash trading*, al fine di realizzare un profitto privo di rischio operando un arbitraggio. In particolare, sapendo della pressione dal lato della domanda, cercherà di acquistare un ammontare di azioni, non superiore a 4.000, ad un prezzo inferiore a \$20,02, consapevole della possibilità di rivenderle successivamente a \$20,02 realizzando così un profitto;
- 3) L'HFTr presenta una posizione *short*. Il *trader* può sfruttare la pressione dal lato della domanda per chiudere la propria posizione prima che l'ordine di acquisto venga a conoscenza degli altri partecipanti al mercato;
- 4) L'HFTr potrebbe avere posizioni corte in dei mercati, tuttavia la sua offerta non costituisce il NBBO. Dunque, l'HFTr sfruttando il vantaggio informativo derivante dal *flash order*, potrebbe cancellare i propri ordini di vendita nei vari ECNs (nei quali verrà probabilmente trasferito l'ordine di acquisto) nel caso ritenesse che la pressione dal lato della domanda possa influire negativamente sulla sua posizione.

Tale strategia permette dunque agli HFTrs di ottenere un vantaggio competitivo, basato su un'informazione anticipata, rispetto agli altri operatori del mercato. Tale vantaggio seppur di brevissima durata consente agli operatori ad alta frequenza di realizzare profitti privi di rischio.

Nonostante il profitto, che si ottiene quando viene posta in essere la strategia, sia molto ridotto, gli HFTrs eseguono tale modalità operativa su un elevato numero di strumenti finanziari che concedono l'opportunità

di realizzare arbitraggi, così da ottenere un elevato ammontare di ridotti profitti ad operazione, la cui somma finale è però rilevante.⁷⁹

Naturalmente, qualsiasi impresa proprietaria o altra persona che si appropri indebitamente delle informazioni relative agli ordini di un acquirente o venditore e poi le utilizzi per la propria attività commerciale a scapito del grande acquirente e venditore, commette un comportamento scorretto e proibito, noto come *front running*. Le autorità di regolamentazione attualmente esaminano, indagano e perseguono questo tipo di condotta scorretta.⁸⁰

(Segue): Ricerca di liquidità (Liquidity Detection)

Tramite la pratica del *liquidity detection* gli ATrs e HFTs inviano alle sedi di negoziazioni ordini di piccola entità al fine di testare il livello di liquidità nel mercato e per esaminare la presenza di ordini *stop loss* o *take profit*. Gli operatori che attuano tale strategia cercano di trarre profitto facendo attivare gli ordini di *stop loss* e *take profit* degli altri *traders*, accumulando di conseguenza la liquidità offerta (in acquisto o vendita) in corrispondenza di tali ordini di chiusura.

Gli ordini di acquisto/vendita inoltrati al mercato in modo automatico al verificarsi di una determinata condizione o prezzo, anche noti come ordini condizionati (come gli *stop loss* e *take profit*), rientrano nella categoria dei *trading order* latenti, la cui individuazione e prevedibilità è di facilmente analizzabile. I sistemi adoperati dagli HFTs sono in grado di effettuare analisi comportamentali degli altri partecipanti al mercato e di studiarne le abitudini di *trading*; in tal modo essi riescono a prevedere il posizionamento degli ordini automatici condizionati e ad accumulare la liquidità offerta da tali ordini di chiusura.⁸¹

(Segue): Ignition Momentum

In genere, né il *market making* passivo né le strategie di arbitraggio prevedono che un'impresa proprietaria assuma una posizione significativa e non coperta sulla base di un'anticipazione di un movimento di prezzo *intraday* di una determinata direzione. Ci può essere, tuttavia, un'ampia varietà di strategie a breve termine che anticipano tale movimento dei prezzi. Alcune strategie "direzionali" possono essere semplici come concludere che il prezzo di un'azione si è temporaneamente allontanato dal suo "valore fondamentale" e stabilire una posizione in previsione di un ritorno del prezzo a tale valore. Queste strategie speculative spesso possono contribuire alla qualità della formazione del prezzo di un'azione.

La Commissione, tra le varie strategie direzionali che possono presentare gravi problemi nell'attuale struttura del mercato, ha analizzato la strategia *ignition momentum*.⁸²

⁷⁹ Si rimanda a Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 16.

⁸⁰ Con riferimento a SEC, *Concept Release on Equity Market Structure*, Release No. 34-61358, January 2010, p. 54.

⁸¹ Così Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 18.

⁸² Rileva sul punto SEC, *Concept Release on Equity Market Structure*, Release No. 34-61358, January 2010, p. 53.

La strategia *ignition momentum* è associabile ad una tipologia di *liquidity detection strategy*. In particolare, un HFT_r assume una posizione lunga o corta aggressiva con l'obiettivo di provocare una forte oscillazione del prezzo dello strumento finanziario ed indurre gli altri partecipanti del mercato a modificare le proprie scelte di *trading*. In seguito alla reazione degli operatori, il *momentum trader* chiude la propria posizione realizzando un profitto.

Tale tecnica può essere schematizzata in tre fasi diverse:

- 1) La presenza del prezzo stabile dello strumento finanziario;
- 2) L'adozione di una posizione aggressiva da parte dell'HFT_r che provoca un improvviso aumento dei volumi di scambi e di conseguenza la forte variazione del prezzo;
- 3) Il ritorno del prezzo al livello iniziale.

La Figura 6 sintetizza le fasi sopra descritte che caratterizzano la strategia *ignition momentum*. Nel dettaglio, si nota che la prima fase è contrassegnata dall'aumento dei volumi e coincide con l'assunzione della posizione aggressiva da parte del *momentum trader*. Tuttavia, ciò non comporta una variazione immediata del prezzo ma semplicemente un accumulo della posizione, di tipo *short* nel caso in analisi, per l'*ignition momentum trader*.

Terminata la prima fase, l'HFT_r concorda l'esecuzione degli ordini inviandoli al mercato; se tale operazione viene effettuata in un momento di scarsa volatilità e bassi volumi di scambi, indurrà gli altri operatori a modificare le proprie scelte di trading, chiudendo le posizioni aperte.

A questo punto, l'HFT_r sfrutta gli ordini di chiusura degli altri operatori per chiudere la propria strategia ed ottenere un profitto.

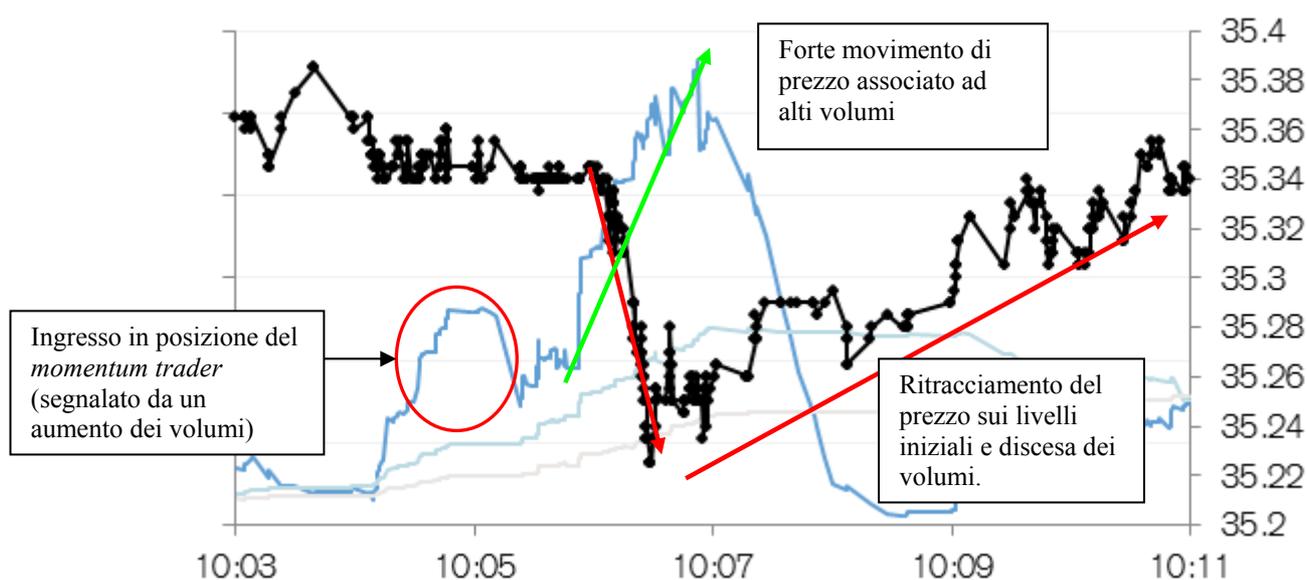


Figura 6 - Fonte: Credit Suisse AES Analysis

Nel caso analizzato, l'HFTr adotta la strategia *ignition momentum* assumendo una posizione corta, ciò spinge gli altri trader a chiudere le proprie posizioni inviando sul mercato ordini di vendita. Quest'ultimi ordini vengono acquistati dal *momentum trader* per coprire la strategia e chiudere la prima posizione corta, ottenendo un profitto.⁸³

(Segue): Pinging, Smoking, Layering & Spoofing

Tali strategie operative sono accomunate da diverse caratteristiche e differiscono soltanto in alcuni aspetti. Nello specifico, quando gli HFTrs adottano tali pratiche, operano con elevata frequenza sul mercato inoltrando, modificando e cancellando un elevato quantitativo di *limit orders* al fine di inondare le piattaforme di *trading* di informazioni e dunque indurre i *traders* tradizionali e gli ATrs ad assumere scelte errate poiché sono influenzati da stimoli non reali. L'HFTr inizia dunque ad assumere posizioni opposte a quelle degli altri operatori per poi adottare scelte di *trading* opposte, una volta accumulato un determinato livello di liquidità. In questo modo i partecipanti al mercato sono spinti a chiudere le posizioni precedentemente aperte, probabilmente ottenendo delle perdite, a favore dell'HFTr che riesce invece ad ottenere un profitto.

Al fine di favorire una maggior comprensione della pratica operativa è possibile proporre un esempio. Si consideri un *trader* istituzionale che fa ricorso al *trading* algoritmico per sviluppare le proprie decisioni di investimento. Un HFTr, per comprendere in che modalità ed entità viene influenzato lo schema di investimento del *trader* istituzionale, procede inserendo all'interno del *book* di negoziazione numerose proposte di vendita tramite *limit orders* per poi cancellarne in un brevissimo lasso temporale. Successivamente, l'HFTr procede inviando sul mercato stimoli non reali che spingono l'algoritmo a posizionarsi come controparte agli ordini di vendita, fornendo così liquidità all'HFTr che riesce a chiudere le posizioni precedentemente accumulate.

Nello specifico, l'HFTr attuando delle operazioni "*fantasma*" riesce ad influenzare gli ordini di altri investitori, in modo sia da aprire le proprie posizioni sia, successivamente, chiuderle in profitto.

Nell'esempio sopra proposto è possibile individuare ed analizzare alcune caratteristiche specifiche della pratica del *pinging*:

- 1) L'attuazione di operazioni "*fantasma*" influenza gli operatori e li spinge ad avviare la negoziazione che, in assenza di tali stimoli non reali, non effettuerebbero;
- 2) Consente agli HFTrs di ottenere profitti solo ed esclusivamente causando perdite ai trader tradizionali o trader algoritmici poco evoluti.⁸⁴

⁸³ Cfr. Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 19.

⁸⁴ Come specificato da Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 20.

Nella pratica dello *smoking*, analogamente alla strategia *pinging*, gli HFTrs inseriscono nel *book* di negoziazione della *trading venue*, ordini che attirano e stimolano i LFTrs. Tali ordini “civetta”, una volta attirati gli *slow traders*, vengono modificati in maniera celere dagli HFTrs proponendo condizioni meno favorevoli ai *traders* tradizionali, che non si rendono conto del mutato scenario.

La strategia *spoofing* consiste nell’operare su entrambi i fronti del mercato al fine di ottenere condizioni più vantaggiose. Si consideri un HFTr con l’intenzione di acquistare un determinato strumento finanziario sul mercato. Al fine di ottenere condizioni di prezzo più favorevoli, l’HFTr inserirà nel *book* numerosi ordini di vendita con offerte più alte rispetto al miglior prezzo *ask* presente in quel momento sul mercato. Tale operazione influenzerà i *traders* tradizionali che ipotizzeranno una fase di ribasso del prezzo del titolo. L’HFTr provvederà dunque a cancellare gli ordini di vendita, precedentemente immessi, prima che vengano eseguiti, grazie alle velocità dei sistemi in suo possesso e contemporaneamente inserire un ordine di acquisto a prezzi decisamente più bassi, data la pressione sul lato dell’offerta. Con tale pratica, l’HFTr riesce ad ottenere un profitto a danno degli altri investitori.

Il *layering* è una strategia analoga allo *spoofing*. In particolare, l’HFTr immette un ordine nascosto, non visibile nel *book* di negoziazione, da un lato del mercato (ad esempio in acquisto) e un altro ordine palese, quindi visibile nel *book*, dall’altro lato del mercato (ad esempio in vendita) così da influenzare le aspettative degli altri investitori, che ipotizzeranno un movimento al ribasso del prezzo, spingendoli ad agire di conseguenza. L’HFTr provvederà, a tal punto, a cancellare l’ordine di vendita prima che venga eseguito ed eseguire l’ordine di acquisto nascosto ad un prezzo più favorevole.⁸⁵

(Segue): Quote Stuffing

Il *quote stuffing* si caratterizza come una strategia attuata dagli HFTrs al fine di creare fenomeni di arbitraggi da latenza, operando in maniera aggressiva sul mercato. In particolare, un HFTr sfruttando il vantaggio competitivo temporale, che possiede grazie agli avanzati sistemi tecnologici, potrebbe creare una situazione di confusione nel mercato, inserendo e cancellando migliaia di ordini e determinando una molteplicità di informazioni di difficile gestione per gli altri operatori.

L’attuazione di tale strategia innesca una serie di effetti:

- 1) Un rallentamento del funzionamento dei sistemi di *trading*, poiché l’elevata mole di ordini che vengono inseriti richiede un ampio lasso di tempo per processare le informazioni ricevute;
- 2) Un rallentamento del funzionamento del mercato data l’elevata quantità di ordini inseriti e immediatamente cancellati dagli HFTrs.

⁸⁵ Si rimanda a CONSOB, *Il trading ad alta frequenza, caratteristiche, effetti, questioni di policy*, Discussion Papers, Dicembre 2012, p. 23.

Gli effetti sopra citati consentono agli operatori che adottano tale strategia, di ottenere un vantaggio competitivo rispetto agli altri operatori del mercato, che sconteranno uno svantaggio computazionale data l'elevata quantità di informazioni immesse sul mercato. Gli HFTs potranno dunque così sfruttare gli arbitraggi da latenza che si creeranno sul mercato per realizzare profitti privi di rischio.

Le Figure 7a & 7b illustrano graficamente due episodi che descrivono l'utilizzo della strategia di *quote stuffing*. Il primo fa riferimento all'episodio avvenuto il 2 Maggio 2012 sul titolo Heineken, quotato all'Euronext; mentre il secondo è avvenuto il 10 Agosto 2012 ed è relativo al titolo Telefonica, quotato presso la borsa di Madrid. In entrambi gli episodi sono stati introdotti e poi cancellati numerosi ordini di vendita da parte di HFTs.⁸⁶

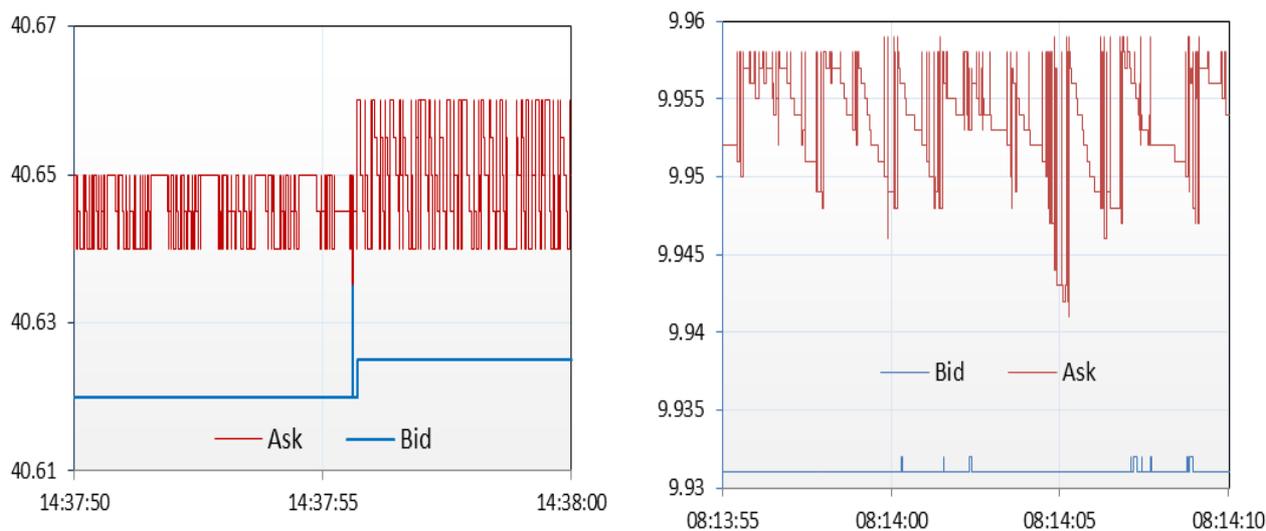


Figura 7a & 7b - Fonte: Credit Suisse AES Analysis

⁸⁶ Cfr. Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 21.

3. Regolamentazione Europea AT/HFT

Questa sezione illustra l'evoluzione del diritto europeo da un regime normativo non specifico per quanto riguarda l'AT/HFT ai sensi della MiFID e della Direttiva sugli Abusi di Mercato (*Market Abuse Directive, MAD*), integrato dalle *guidelines* emanate dall'ESMA nel 2012, al regime introdotto dalla MiFID II e dal Regolamento sugli Abusi di Mercato (*Market Abuse Regulation, MAR*). Quest'ultima include diverse disposizioni che mirano direttamente alla regolamentazione dei rischi che possono derivare dall'AT/HFT. Gli Standard Tecnici di Regolamentazione (*Regulatory Technical Standards, RTS*) e gli Atti Delegati (*Delegated Acts*) costituiscono una parte fondamentale del nuovo regime, il quale si basa esplicitamente sulle linee guida dell'ESMA.⁸⁷

3.1 MiFID, MAD & ESMA-Guidelines

Il regime normativo previsto dalla MiFID e dal MAD non prevede disposizioni specifiche in materia di AT/HFT. Tuttavia, le pratiche finalizzate alla riduzione della latenza, il cosiddetto accesso al mercato "*naked*" o "*unfiltered*", in cui gli ordini dei clienti non sono conformi ai controlli *pre-trade* dell'impresa di investimento che fornisce DMA/SA, sono state vietate dalla MiFID.⁸⁸ Inoltre, nel Febbraio 2012⁸⁹ l'ESMA ha emanato linee guida in conformità all'Art. 16 del *Final Report "Guidelines on Systems and Controls in an Automated Trading Environment for Trading Platforms, Investment Firms and Competent Authorities"*. Il loro scopo è quello di garantire l'applicazione uniforme e coerente della MiFID e della MAD, e vengono inoltre applicate ai sistemi e ai controlli delle piattaforme di negoziazione e delle imprese di investimento in un contesto di negoziazione automatizzata. Esse contengono inoltre normative relative alla fornitura di DMA/SA.⁹⁰ Le linee guida dell'ESMA riguardano il funzionamento dei sistemi di negoziazione elettronica da parte dei Mercati Regolamentati⁹¹ (*Regulated Markets, RMs*) o dei Sistemi Multilaterali di Negoziazione (MTFs) e l'uso dei sistemi di negoziazione elettronica (compreso un algoritmo di negoziazione)⁹² da parte di un'impresa di investimento per la negoziazione per conto proprio o per l'esecuzione degli ordini per conto

⁸⁷ Recital 63 MiFID II.

⁸⁸ ESMA/2012/122 (fn. 25), p. 22; Cfr. Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 531; Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 137.

⁸⁹ ESMA/2012/122 (fn. 25).

⁹⁰ ESMA/2012/122 (fn. 25), p. 6.

⁹¹ Definizione Art. 4(1)(21) MiFID II.

⁹² Guidelines 1 e 2 ESMA-Guidelines. L'ESMA definisce l'algoritmo di negoziazione come "software che opera sulla base di parametri fissati da un'impresa di investimento o dal cliente di un'impresa di investimento, che genera gli ordini da trasmettere automaticamente alle piattaforme di negoziazione in risposta alle informazioni del mercato" oppure generalmente parlando come "sistemi elettronici che generano ordini automaticamente", ESMA/2012/122 (fn. 25), p. 4, 6.

dei clienti, nonché la fornitura di DMA/SA da parte di un'impresa di investimento⁹³ come parte del servizio di esecuzione degli ordini dei clienti.⁹⁴

Le linee guida dell'ESMA mirano a garantire la continuità e la regolarità dell'esecuzione dei mercati automatizzati e il rispetto da parte delle imprese di investimento degli obblighi previsti dalla MiFID, da altre leggi applicabili e dalle normative delle piattaforme di negoziazione.⁹⁵ Le norme riguardano, tra l'altro, il monitoraggio, l'*algo-testing* (ossia il test di un algoritmo di negoziazione prima di utilizzarlo), la promozione di una negoziazione equa e ordinata, la tenuta dei registri e la gestione del rischio. Inoltre, esse comprendono misure volte a prevenire gli abusi di mercato, ad esempio imponendo ai sistemi di negoziazione di disporre di una capacità sufficiente per gestire la generazione di ordini ad alta frequenza e di essere in grado di tracciare le transazioni. Ulteriori linee guida riguardano la qualificazione del personale e i requisiti per i RMs/MTFs i cui partecipanti forniscono DMA/SA e per le imprese di investimento che forniscono DMA/SA. Esse comprendono disposizioni sulla *due diligence*, sui controlli *pre-trade* e sulla possibilità di interrompere le negoziazioni di specifici clienti. Si sottolinea, inoltre, che l'impresa d'investimento che fornisce DMA/SA è responsabile della negoziazione dei clienti DMA/SA.

⁹³ “Imprese di investimento” si riferisce alle imprese di investimento che “eseguono ordini per conto di clienti e/o svolgono negoziazioni per conto proprio in un ambiente di negoziazione automatizzato. Un’impresa di investimento che gestisca un sistema multilaterale di negoziazione è coperta dagli orientamenti concernenti le piattaforme di negoziazione”, ESMA/2012/122 (fn. 25), p. 4.

⁹⁴ ESMA/2012/122 (fn. 25), p. 3.

⁹⁵ Guidelines 1(1), 2(1) ESMA-Guidelines.

3.2 Livello 1: MiFID II

A causa del fatto che molti partecipanti al mercato fanno uso del *trading* algoritmico e che la tecnologia nell'ambito del *trading* si è evoluta in modo significativo nell'ultimo decennio, la Commissione ha deciso di regolamentare i rischi derivanti dall'AT/HFT.⁹⁶ La parte principale di questa nuova regolamentazione è contenuta nella MiFID II. Inoltre, la nuova disciplina sugli abusi di mercato contiene alcuni esempi di strategie HFT che costituiscono una manipolazione del mercato. La Commissione riconosce che si sono evoluti nuovi modelli di *business* che facilitano l'HFT, come la *co-locazione* e il DMA/SA, che hanno aumentato non solo la velocità e la capacità del processo di negoziazione, ma anche la sua complessità. La Commissione vede i benefici della nuova tecnologia di *trading* in una più ampia partecipazione al mercato, nell'aumento della liquidità, nella riduzione degli *spread*, nella riduzione della volatilità a breve termine e nei mezzi per ottenere una migliore esecuzione degli ordini dei clienti. I rischi correlati sono identificati come il potenziale sovraccarico del sistema, gli ordini duplicati o erronei o altri malfunzionamenti che causano disordini nel mercato. L'AT può portare ad una reazione eccessiva agli eventi di mercato e ad un'esacerbazione della volatilità. Inoltre, alcune forme di AT/HFT favoriscono delle pratiche, proibite ai sensi del MAR.⁹⁷

La risposta regolamentare dell'UE ai rischi percepiti è una combinazione di misure e controlli del rischio diretti alle imprese AT/HFT e alle imprese di investimento che forniscono DMA/SA, nonché misure dirette alle piattaforme di *trading* a cui tali imprese hanno accesso.⁹⁸ Le violazioni di varie disposizioni relative all'AT/HFT sono soggette a sanzioni.⁹⁹

3.2.1 Disposizioni relative alle Imprese AT/HFT e alle Imprese di Investimento che forniscono DMA/SA

La MiFID II introduce un *mix* di requisiti organizzativi, regole sulla cooperazione con gli organi di vigilanza, misure per stabilizzare l'approvvigionamento di liquidità e misure per ridurre il rischio derivante dal DEA. Nel contesto delle definizioni delle tecniche di AT e HFT, la MiFID II stabilisce che eventuali esenzioni dall'applicazione della direttiva per le persone che negoziano per conto proprio in strumenti finanziari non sono applicabili quando tali persone applicano una tecnica di negoziazione algoritmica ad alta frequenza.¹⁰⁰ Di conseguenza, essi devono essere autorizzati e seguire le disposizioni della MiFID II

⁹⁶ Si veda Recitals 59, 61 MiFID II; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 48 et seq.; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 68 et seq.

⁹⁷ Si rimanda a Recital 62(1) e (2) MiFID II.

⁹⁸ Si confronti con Recitals 63, 64 MiFID II.

⁹⁹ Art. 70(3)(a)(v) – (vi), (xxviii) – (xxxix) MiFID II.

¹⁰⁰ Art. 2(1)(d)(iii), (e), (j) MiFID II; Cfr. Recitals 18, 20, 50 MiFID II.

anche quando effettuano operazioni di negoziazione per conto proprio.¹⁰¹ L'Art. 17(1) della MiFID II stabilisce diversi requisiti organizzativi per le imprese di investimento che effettuano operazioni di negoziazione per conto proprio. Esse devono disporre di sistemi efficaci e di controlli del rischio adeguati all'attività che svolgono per garantire che i loro sistemi di negoziazione siano resistenti e abbiano una capacità sufficiente; devono essere soggette a soglie e limiti di negoziazione adeguati ed evitare l'invio di ordini erronei o il funzionamento del sistema in altro modo che possa creare o contribuire a creare disordini nel mercato. Inoltre, devono disporre di sistemi efficaci e di controlli del rischio per garantire che i sistemi di negoziazione non possano essere utilizzati per qualsiasi scopo che sia contrario al MAR o alle regole della sede di negoziazione a cui sono collegati. Devono inoltre disporre di sistemi di continuità operativa per far fronte ad eventuali malfunzionamenti dei loro sistemi di negoziazione e garantire che i loro sistemi siano pienamente testati e adeguatamente monitorati.

Un'impresa che si occupa di AT deve segnalare la propria attività alle Autorità Competenti¹⁰² (*Competent Authorities, CAs*) del proprio Stato membro d'origine e della sede di negoziazione in cui l'impresa effettua le negoziazioni.¹⁰³ L'autorità competente dello Stato membro d'origine può richiedere all'impresa AT una descrizione della natura delle sue strategie di AT, i dettagli dei parametri di *trading* o dei limiti di negoziazione a cui il sistema è soggetto, i principali controlli di conformità e di rischio e i dettagli dei *test* del suo sistema. Queste informazioni devono essere comunicate su richiesta alla CA della sede di negoziazione. Le imprese d'investimento, che si occupano di HFT, devono conservare in forma approvata registrazioni accurate e in sequenza temporale di tutti i suoi ordini piazzati, incluse le cancellazioni, gli ordini eseguiti e le quotazioni sulle sedi di negoziazione, e metterle a disposizione della CA su richiesta.

Data l'importanza dell'apporto di liquidità per il funzionamento ordinato ed efficiente dei mercati,¹⁰⁴ la MiFID II prevede ulteriori disposizioni per le imprese AT/HFT che perseguono una strategia di *market making*.¹⁰⁵ Tenendo conto della liquidità, dell'entità e della natura del mercato specifico e delle caratteristiche dello strumento negoziato, l'impresa deve effettuare il *market making* in modo continuo durante una specifica fascia oraria di negoziazione della sede di negoziazione, salvo circostanze eccezionali, con il risultato di fornire liquidità alla *trading venue*. Inoltre, l'impresa deve stipulare un accordo scritto vincolante con la sede di negoziazione che specifichi almeno l'obbligo di effettuare il *market making* in modo continuo e di disporre di sistemi e controlli efficaci per garantire l'adempimento degli

¹⁰¹ Rileva sul punto Recital 63 MiFID II, sulle possibili esenzioni per le imprese HFT già regolamentate dalla legislazione dell'Unione che disciplina il settore finanziario. Per principio, tutte le imprese HFT devono essere autorizzate, Cfr. Recital 63 MiFID II; ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 318; ESMA *ibid.*, p. 324 No.25. Criticità sui requisiti di regolamentazione per le imprese HFT Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 601 et seq.

¹⁰² Definizione Art. 4(1)(26) MiFID II.

¹⁰³ Art. 17(2) subsec. 1 MiFID II. Per le definizioni di autorità competente, stato membro d'origine e sede di negoziazione si veda Art. 4(1)(24), (26), (55) MiFID II.

¹⁰⁴ Recital 113 MiFID II.

¹⁰⁵ Il termine strategia di *market making* deve essere concepito in relazione al contesto e allo scopo della MiFID II e può quindi differire dalla definizione di attività di *market making* ai sensi del Art. 2(1)(k) Regolamento (EU) No. 236/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 14 Marzo 2012 relativo alle vendite allo scoperto e a taluni aspetti dei credit default swap.

obblighi previsti dall'accordo scritto. Una strategia di *market making* è perseguita quando l'impresa di investimento, in qualità di membro o partecipante di una o più sedi di negoziazione, negozia per conto proprio, pubblica quotazioni costanti e simultanee, di dimensioni comparabili e a prezzi competitivi relativi a uno o più strumenti finanziari in un'unica sede di negoziazione o tra diverse *trading venues*, con il risultato di fornire liquidità su base regolare e frequente al mercato complessivo.¹⁰⁶

Le imprese di investimento che forniscono DMA/SA a una sede di negoziazione, devono disporre di sistemi e controlli efficaci che garantiscano un'adeguata valutazione e revisione dell'idoneità dei clienti che utilizzano il servizio, che ai clienti sia impedito il superamento di soglie di negoziazione e di credito adeguate e prestabilite, che le negoziazioni dei clienti siano adeguatamente monitorate e che i controlli del rischio impediscano le negoziazioni che possono creare rischi per l'impresa di investimento stessa o che potrebbero creare o contribuire a creare disordini nel mercato o che potrebbero essere vietate ai sensi del MAR o delle regole della sede di negoziazione. Il DEA senza tali controlli (*naked access*) è vietata.¹⁰⁷ Le imprese di investimento che forniscono DMA/SA hanno la responsabilità di garantire che i clienti che utilizzano tale servizio rispettino i requisiti della MiFID II e le regole della sede di negoziazione, che deve essere controllata dalle imprese di investimento. I diritti e gli obblighi di tale servizio devono essere stabiliti in un accordo scritto vincolante tra l'impresa di investimento e il suo cliente. Le imprese di investimento che prestano servizi di DMA/SA devono segnalare la propria attività all'autorità competente dello Stato membro d'origine e della sede di negoziazione. La CA dello Stato membro d'origine può richiedere, una descrizione dei sistemi e dei controlli e trasmettere tali informazioni alla CA della sede di negoziazione su richiesta. L'impresa di investimento deve conservare la documentazione relativa a tali questioni.¹⁰⁸

I dettagli dei requisiti organizzativi sono stabiliti all'Art. 17(1)-(6) della MiFID II. I RTS devono specificare le circostanze in cui le imprese di investimento devono concludere un accordo di *market making*, le circostanze eccezionali in cui non è richiesto il proseguimento del *market making* e il contenuto del modulo approvato per le informazioni sulle negoziazioni registrate.¹⁰⁹

3.2.2 Disposizioni relative alle Sedi di Negoziazione con particolare rilevanza su AT/HFT

Un mercato regolamentato (RM) deve disporre di sistemi, procedure e disposizioni efficaci che garantiscano la resilienza del suo sistema di negoziazione e abbiano una capacità sufficiente per gestire i volumi di picco degli ordini e dei messaggi, e che rifiutino gli ordini che superano le soglie di volume e di prezzo prestabilite o che sono chiaramente errati. Deve essere in grado di arrestare o limitare temporaneamente le negoziazioni se vi è un significativo movimento di prezzo in uno strumento finanziario

¹⁰⁶ Si veda Art. 17(3)(a) – (c) e (4) MiFID II.

¹⁰⁷ Cfr. Art. 17(5) subsec. 1 MiFID II; Recital 66 MiFID II.

¹⁰⁸ Con riferimento ad Art. 17(5) subsec. 1-6 MiFID II.

¹⁰⁹ Come specificato da Art. 17(7) MiFID II; essi devono essere sviluppati dall'ESMA e approvati dalla Commissione.

ed essere in grado di annullare le transazioni variabili o correggere le operazioni (*circuit breakers*).¹¹⁰ Inoltre, i RMs devono avere accordi scritti con tutte le società di investimento che perseguono strategie di *market making* sui RMs (tra cui le società di AT che non sono classificate come *market maker*),¹¹¹ nei quali vengono specificati, tra l'altro, incentivi in termini di sconti per la fornitura di liquidità. Le società di investimento devono disporre di sistemi che garantiscano la partecipazione di un numero sufficiente di imprese di investimento a tali accordi. I RMs devono monitorare e imporre il rispetto dell'accordo alle imprese di investimento che vi aderiscono, e informare la CA del suo contenuto e fornire ulteriori informazioni su richiesta. Inoltre, i RMs devono disporre di sistemi, procedure e disposizioni efficaci, tra cui l'obbligo per i membri o i partecipanti di effettuare *test* appropriati degli algoritmi. A tal riguardo devono fornire ambienti che facilitino tali *test*, per garantire che i sistemi di AT non possano contribuire o creare situazioni di disordine di negoziazione sul mercato e per gestire le condizioni di negoziazione disordinate che derivano da tali sistemi di AT (compresi i sistemi per limitare il *unexecuted orders-to-transactions ratio* (OTR) che possono essere immessi nel sistema dai membri/partecipanti).

I RMs devono essere in grado di rallentare il flusso degli ordini, se vi è il rischio che la capacità del sistema venga raggiunta, di limitare e far rispettare la dimensione minima dei *tick size*¹¹² che può essere eseguita sul mercato. L'imposizione dei *minimum price ticks* rende più difficile per un *trader* mettersi di fronte ad un altro *trader* offrendo un prezzo leggermente superiore; tuttavia, alcune strategie HFT possono essere più difficili da implementare con *tick* più elevati.¹¹³ I RMs devono avere la capacità di distinguere e, se

¹¹⁰ Rileva sul punto Art. 48 (1), (4) – (5) MiFID II. Circuit breakers possono fornire “cooling-off periods” e possono risolvere periodi di incertezza nei mercati, Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 10 et seq. I RMs devono riportare i parametri che utilizzano per determinare se il trading deve essere interrotto dalla rispettiva CA in modo coerente e comparabile. La CA a sua volta riferisce all'ESMA. Nel caso in cui le negoziazioni vengano interrotte presso un RM rilevante in termini di liquidità, la CA deve essere informata per coordinare le risposte a livello di mercato, come l'interruzione delle negoziazioni in altre sedi, Art. 48(5) subsec. 2 MiFID II. L'ESMA dovrebbe sviluppare guidelines relative agli arresti delle negoziazioni, Art. 48 (13) MiFID II; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 75.

¹¹¹ Cfr. Art. 48(2)(a), (3) subsec. 1 MiFID II. Il market maker è definito al Art. 4(1)(7) MiFID II come “una persona che si propone sui mercati finanziari, su base continuativa, come disposta a negoziare per conto proprio acquistando e vendendo strumenti finanziari con impegno di capitale proprio di questa persona ai prezzi definiti da questa persona”.

¹¹² Specificato al Art. 49 MiFID II. Un “tick” è da intendersi come il movimento di prezzo minimo con cui il prezzo di uno strumento può muoversi, IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 17. La regolazione dei tick size è una forma indiretta di regolazione dell'HFT in quanto riduce le possibilità per le aziende HFT di “saltare la coda” sfruttando i più piccoli incrementi di prezzo possibili; Cfr. Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 14 et seq.; Speciali tipologie di ordini possono essere utilizzati per “saltare la cosa”, Cfr. Dolgoplov S., *High-Frequency Trading, Order Types, and the Evolution of the Securities Market Structure: One Whistleblower's Consequences for Securities Regulation*, University of Illinois Journal of Law, Technology & Policy, 2014, p. 145, 149 et seq.

¹¹³ Si rimanda a IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 17; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 71; Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 41 in uno studio che suggerisce che la deregolamentazione dei tick sizes toglierebbe il vantaggio della velocità alle aziende HFT.

necessario, di fermare gli ordini o le negoziazioni da parte di una persona che utilizza il DMA separatamente dagli altri ordini o negoziazioni del membro o del partecipante.¹¹⁴

I RMs devono avere regole trasparenti, eque e non discriminatorie riguardo la *co-location*.¹¹⁵ La struttura delle commissioni di un RM,¹¹⁶ comprese le commissioni di esecuzione e gli sconti, deve essere trasparente, equa e non discriminatoria e non deve creare incentivi ad inserire, modificare o cancellare ordini o ad eseguire operazioni in modo da contribuire a condizioni di negoziazione disordinate o ad abusi di mercato. Gli sconti possono anche essere concessi alle imprese di investimento in cambio di obblighi di *market making*. Spetta allo Stato membro consentire ai RMs di imporre commissioni più elevate, per il collocamento di ordini che vengono successivamente annullati, per i partecipanti che presentano un elevato rapporto tra ordini annullati e ordini eseguiti e per le imprese HFT, al fine di riflettere l'onere aggiuntivo sulla capacità del sistema. I RMs devono essere in grado di identificare, tramite *flag*, i membri o i partecipanti, gli ordini generati da AT, i diversi algoritmi utilizzati per la creazione degli ordini, e la persona interessata che avvia tali ordini e presentare queste informazioni alla CA su richiesta.¹¹⁷

L'ESMA sviluppa RTS specificando, tra l'altro, il *unexecuted orders to transactions ratio*, i requisiti di *co-location*¹¹⁸ e i requisiti per garantire un adeguato *test* degli algoritmi, compreso l'HFT.¹¹⁹

Gli obblighi enunciati dagli Artt. 48-49 della MiFID II si applicano anche alle imprese di investimento che gestiscono un sistema multilaterale di negoziazione (MTF) o un sistema organizzato di negoziazione (OTF).¹²⁰ Anch'esse devono disporre di tutti i sistemi, procedure e disposizioni efficaci necessari per conformarsi a tali disposizioni.

¹¹⁴ Si veda Art. 48(6), (7) subsec. 2 MiFID II. Il membro o il partecipante alla piattaforma di trading rimane responsabile degli ordini e delle operazioni utilizzate dai clienti DEA, Cfr. Art. 48(7) subsec. 1 MiFID II.

¹¹⁵ Cfr. Art. 48(8) MiFID II.

¹¹⁶ Si rimanda a IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 17 et seq.

¹¹⁷ Si veda Art. 48(9) subsec. 1 e 3, (10) MiFID II.

¹¹⁸ Con riferimento ad Art. 2 ESMA/2015/1464 RTS10.

¹¹⁹ Cfr. Art. 48(12)(b), (d), (g) MiFID II.

¹²⁰ Come specificato da Art. 18(5) MiFID II.

3.3 Livello 2: ESMA Technical Advice & Regulatory Technical Standards

3.3.1 Technical Advice

Il 23 Aprile 2014, l'ESMA ha ricevuto dalla Commissione una richiesta formale di fornire consulenza tecnica (*Technical Advice*, TA) per assistere la Commissione sul contenuto dei *Delegated Acts*, richiesti da diverse disposizioni della MiFID II e dal *Markets in Financial Instruments Regulation* (MiFIR). L'ESMA ha fornito tale TA il 19 Dicembre 2014,¹²¹ dopo un processo di discussione e consultazione pubblica. Per quanto riguarda l'AT, l'ESMA sostiene che, mentre le decisioni di negoziazione automatizzata e l'ottimizzazione dei processi di esecuzione degli ordini possono essere distinte, entrambe sono incluse nella definizione di AT.¹²² È sufficiente qualificare la negoziazione come AT se il sistema prende decisioni indipendenti in qualsiasi fase del processo di negoziazione, che comprende l'avvio, la generazione, l'instradamento o l'esecuzione degli ordini.¹²³ Tuttavia, se il sistema determina solo la sede in cui l'ordine deve essere trasmesso, senza modificare altri parametri dell'ordine (*Automated Order Routers*, AORs), questo non rientra nella definizione di AT.¹²⁴ Gli AORs devono essere distinti dai cosiddetti *Smart Order Routers* (SORs) che determinano altri parametri, ad esempio dividendo un ordine in “*child orders*”¹²⁵ o determinando il momento in cui l'ordine deve essere inoltrato. I SORs rientrano nella definizione di AT.¹²⁶ Per quanto riguarda l'HFT, l'ESMA non ha raccomandato una *proxy* specifica da utilizzare per identificare se una tecnica di negoziazione algoritmica è caratterizzata da elevati tassi intragiornalieri di messaggi.¹²⁷ Essa suggerisce invece tre possibili soluzioni che la Commissione potrebbe seguire: una soglia assoluta per strumento (2 messaggi al secondo), una soglia assoluta per sede di negoziazione e per strumento (2 messaggi al secondo per ogni singolo strumento o 4 messaggi al secondo per tutti gli strumenti in una sede di negoziazione) e una soglia relativa (un partecipante utilizza l'HFT quando la durata media giornaliera dei suoi ordini modificati o cancellati scende al di sotto della soglia della durata media giornaliera di tutti gli ordini modificati o cancellati inviati a una sede di negoziazione).¹²⁸ Nel processo di consultazione¹²⁹ sono state sollevate obiezioni a ciascuna delle *proxy* proposte, il che può spiegare perché l'ESMA non abbia voluto scegliere una particolare opzione da proporre alla Commissione.¹³⁰

¹²¹ Si veda ESMA/2014/1569 (fn. 13).

¹²² Si confronti con ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 338 No. 1 i.

¹²³ Con riferimento a ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 338 No. 1 ii.

¹²⁴ Cfr. ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 324, 338 No. 1 iii.

¹²⁵ Si rimanda a IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 26; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 19 et seq.

¹²⁶ Come specificato da ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 324.

¹²⁷ Cfr. Art. 4(1)(40)(c) MiFID II.

¹²⁸ Così ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 338 et seq. No. 2 i – iii.

¹²⁹ Si rimanda a ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 324 et seq.; FIA and FIA Europe, *Algorithmic and High Frequency Trading*, Special Report, February 2015, p. 3 et seq.; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 142.

¹³⁰ Si veda ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 320 et seq.

Tuttavia, l'ESMA sottolinea che l'identificazione dell'HFT dovrebbe essere incentrata almeno fino al 3 Marzo 2019¹³¹ sugli strumenti liquidi¹³² e dovrebbe prendere in considerazione le strategie di *market making*.¹³³ Infine, l'ESMA raccomanda di prendere in considerazione solo il flusso degli ordini di negoziazione per l'identificazione dell'HFT e di dare alle imprese di investimento la possibilità di contestare la classificazione come impresa HFT,¹³⁴ pur rilevando che dovrebbe essere adottato un approccio binario.¹³⁵ Ciò significa che una società di investimento è considerata un'impresa di HFT anche se le strategie di HFT sono utilizzate solo parzialmente o solo da una parte dell'impresa. Questa classificazione riguarda tutte le sedi di negoziazione nell'UE.¹³⁶ Nel complesso, l'ESMA sostiene che, per quanto riguarda l'obiettivo della MiFID II di imporre i requisiti di cui sopra a tutte le società di HFT, la definizione dovrebbe essere sufficientemente ampia e dinamica per far fronte a ulteriori sviluppi.¹³⁷

3.3.2 Regulatory Technical Standards

L'ESMA ha proposto diverse serie di RTS riguardanti l'AT/HFT. Esse hanno l'obiettivo di garantire la coerenza con la MiFID II e la certezza del diritto. In particolare, hanno iniziato a trovare applicazione a partire dal 3 Gennaio 2018. Da uno studio dei vari *standard* tecnici di regolamentazione è possibile indicare le disposizioni e i concetti più importanti sviluppati dai RTS.

Un *set* (RTS6) indica i requisiti organizzativi delle imprese d'investimento che si occupano di AT, fornendo un DEA e agendo come *general clearing members*.¹³⁸ I requisiti del RTS6 fanno riferimento a requisiti organizzativi quali la *governance*, il ruolo della funzione di conformità, il personale e l'*IT outsourcing* (Artt. 1-4 RTS6). A sostegno della resilienza dei sistemi di negoziazione, RTS6 stabilisce regole per il collaudo e la diffusione di algoritmi e sistemi di negoziazione, comprese disposizioni sulla gestione della *post-distribuzione*, come le autovalutazioni annuali e gli *stress testing* (Artt. 5-10 RTS6). Le modifiche

¹³¹ Fa riferimento al termine entro il quale la Commissione ha presentato al Parlamento Europeo e al Consiglio una relazione relativa all'impatto dei requisiti relativi alla negoziazione algoritmica inclusa la negoziazione algoritmica ad alta frequenza, Cfr. Art. 90(1)(c) MiFID II.

¹³² Cfr. ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 339 No. 4 i; "liquidi" si riferisce alla definizione del Art. 2(1)(17) MiFIR; FIA and FIA Europe, *Algorithmic and High Frequency Trading*, Special Report, February 2015, p. 6. L'adozione dell'HFT dipende molto dal grado di liquidità di un determinato strumento in quanto la possibilità di entrare e uscire dal mercato in tempi brevi è fondamentale per la maggior parte delle strategie HFT, Cfr. IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 22 et seq., 25.

¹³³ Così ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 339 No. 4 ii – iii.

¹³⁴ Rileva sul punto ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 339 No. 5. Le imprese d'investimento possono utilizzare i dati registrati ai sensi del Art. 25 MiFIR per determinare il livello di attività di messaggistica attribuibile alla negoziazione per conto proprio; FIA and FIA Europe, *Algorithmic and High Frequency Trading*, Special Report, February 2015, p. 5.

¹³⁵ Si veda ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 337 No. 67.

¹³⁶ Si rimanda a ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 320 No. 10.

¹³⁷ Cfr. ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 318 et seq., 324.

¹³⁸ ESMA, *Regulatory and technical implementing standards – Annex I*, MiFID II/MiFIR, 28 September 2015, ESMA/2015/1464, RTS 6. L'ESMA differenzia due tipi di algoritmi di negoziazione per calibrare correttamente gli obblighi previsti da RTS6, ossia gli investment decision algorithms e gli order execution algorithms. Lo scopo di quest'ultimi è di ottimizzare l'esecuzione degli ordini dopo che è stata presa una decisione di investimento, mentre il primo determina automaticamente quali attività acquistare o vendere, Cfr. Recital 3 RTS6. Una decisione di investimento algoritmica "pura" richiede l'intervento umano nel processo di esecuzione, Cfr. Recital 4 RTS6.

materiali all'ambiente di produzione relative ad AT richiedono un riesame da parte di un responsabile designato (Art. 11 RTS6). Le imprese di AT sono tenute a conoscere l'algoritmo operatore responsabile per ciascun ordine. Hanno inoltre la possibilità di annullare gli ordini non eseguiti in tutte le sedi di negoziazione e gli ordini in singole sedi di negoziazione o provenienti da un particolare operatore, *desk* di negoziazione o cliente in caso di emergenza (*kill functionally*; Art. 12 RTS6). Ulteriori disposizioni riguardano la prevenzione e l'individuazione di potenziali abusi di mercato (Art. 13 RTS6), nonché le disposizioni in materia di continuità operativa per affrontare pratiche di disturbo e la ripresa tempestiva di AT (Art. 14 RTS6). Le imprese AT devono applicare controlli *pre-trade* per quanto riguarda i *price collars*, il valore e il volume massimo dell'ordine e un limite massimo di messaggi (Art. 15 RTS6). Essi devono essere integrati da controlli *post-trade* che valutano e monitorano costantemente il rischio di mercato e il rischio di credito dell'impresa di investimento in termini di esposizione effettiva (Art. 17 RTS6). Inoltre, durante le ore in cui le imprese di AT inviano ordini a una sede di negoziazione, esse devono monitorare i loro algoritmi in tempo reale tramite un *trader* responsabile e una funzione di rischio indipendente (Art. 16 RTS6).

RTS6 contiene anche disposizioni sul DEA. Come regola generale, il fornitore DEA rimane responsabile delle operazioni di trading effettuate a suo nome. I fornitori DEA devono inoltre applicare controlli *pre* e *post-trade*, nonché il monitoraggio in tempo reale. Tutti gli ordini dei clienti devono passare attraverso i controlli *pre-trade* del fornitore DEA (nessun "*naked access*"; Artt. 19-20 RTS6). I sistemi dei fornitori DEA devono soddisfare determinate condizioni, ad esempio devono poter bloccare o annullare automaticamente gli ordini di singoli o di un cliente DEA a determinate condizioni (Art. 21 RTS6). I potenziali clienti DEA devono essere sottoposti da parte del fornitore DEA a un processo di *due diligence*, i cui risultati devono essere rivalutati annualmente come l'adeguatezza dei sistemi di rischio e dei controlli dei clienti del fornitore (Artt. 22-23 RTS6). Le imprese HFT devono registrare i dettagli di ogni ordine e conservare le registrazioni per cinque anni (Artt. 28-29, Tabelle 2 e 3 dell'Allegato II RTS6).

RTS7 introduce i requisiti organizzativi di RM, MTF e OTF che consentono o permettono l'AT attraverso i loro sistemi.¹³⁹ Poiché i rischi derivanti dall'AT possono essere presenti in qualsiasi modello di negoziazione supportato da mezzi elettronici, RTS7 si applica a tutte le possibili sedi di negoziazione.¹⁴⁰ In linea con le disposizioni relative alle imprese di investimento (RTS6), RTS7 prevede una regolamentazione riguardo la *governance*, il ruolo della funzione di conformità, i requisiti in materia di personale e *outsourcing* (Recital 4 RTS7; Artt. 1-6 RTS7). Per quanto riguarda i suddetti aspetti, RTS7 impone alle sedi di negoziazione di auto valutare la conformità all'Art. 48 della MiFID II e di conservare le registrazioni

¹³⁹ Così ESMA/2015/1464 (fn. 138), RTS 7.

¹⁴⁰ Si veda Recital (3), Art. 1(1) RTS7. Sulla base del Art. 1(2) RTS7 una sede di negoziazione permette o abilita il trading algoritmico dove l'inoltro dell'ordine e l'abbinamento degli ordini è facilitato per via elettronica.

di autovalutazione per almeno cinque anni.¹⁴¹ Inoltre, sono previsti requisiti di *governance* dettagliati in relazione all'analisi delle questioni tecniche, del rischio e della conformità, delle linee di responsabilità, della comunicazione delle informazioni, della segregazione delle funzioni nonché delle aree di cui è responsabile il *senior management*.¹⁴² L'Art. 4 RTS7 descrive il ruolo della funzione di *compliance* all'interno del sistema di governance e stabilisce che il personale addetto alla *compliance* deve avere accesso alla "*kill function*" della sede di negoziazione o a persone che possono utilizzare tale funzione, nonché a persone responsabili del sistema di AT. L'Art. 5 RTS7 fornisce le necessarie qualifiche del personale che gestisce i sistemi di AT e gli algoritmi di negoziazione per quanto riguarda le conoscenze, le competenze e la formazione iniziale e continua.

Il Capitolo II del RTS7 introduce le misure che le sedi di negoziazione devono implementare in relazione alla loro capacità e resilienza. Esse devono effettuare una *due diligence* e valutazioni basate sul rischio dei loro clienti per quanto riguarda i controlli *pre-trade*, la qualificazione del personale, i *test* di conformità, la *kill functionality* e la fornitura del DEA (Art. 7 RTS7). Le sedi di negoziazione devono avere la possibilità di penalizzare i membri non conformi, ad esempio sospendendo l'accesso alla sede e ponendo fine alla loro *membership* (cfr. Art. 7(5) RTS7). RTS7 richiede inoltre alla sede di negoziazione, da un lato, di testare i propri sistemi di negoziazione prima dell'attivazione o dell'aggiornamento e, dall'altro, di richiedere ai propri membri di effettuare *test* di conformità prima dell'attivazione o dell'aggiornamento del sistema della sede di negoziazione, del sistema di negoziazione del membro, dell'algoritmo di negoziazione o della strategia di negoziazione (Artt. 8-9 RTS7). A tal fine, le sedi di negoziazione devono fornire ai propri membri un ambiente che sia idoneo ad effettuare *test*.¹⁴³ Tuttavia, non sono tenute a convalidare i risultati.¹⁴⁴

Le sedi di negoziazione devono essere in grado di far fronte ad almeno il doppio del picco storico del volume dei messaggi e garantire un aumento del flusso di messaggi senza un peggioramento delle prestazioni dei loro sistemi (Art. 11(1), (6) RTS7). Ulteriori disposizioni relative alla resilienza e alla capacità sono state introdotte con riferimento agli obblighi di monitoraggio in tempo reale, alle revisioni periodiche delle prestazioni del sistema, che includono prove di *stress*, e all'obbligo di accordi di continuità operativa e alla loro revisione periodica.¹⁴⁵ Per prevenire le violazioni di capacità e le negoziazioni disordinate, le sedi di negoziazione devono possedere disposizioni relative ai limiti sul numero di ordini inviati al secondo da un membro (*throttle limits*), meccanismi per gestire la volatilità (come l'arresto

¹⁴¹ Rileva sul punto Art. 2(1) e (2) RTS7. Gli elementi da considerare nell'autovalutazione sono elencati nell'Annex del RTS7 e si riferiscono a questioni di natura, dimensione e complessità.

¹⁴² Cfr. Art. 3(1)(a) – (d), (2)(a) – (c) RTS7.

¹⁴³ I criteri che tali ambienti devono soddisfare sono stabiliti nel Art. 9(4), 10(3) RTS7.

¹⁴⁴ Come analizzato da Art 10(2) RTS7; ESMA, *Draft Regulatory and Implementing Technical Standards MiFID II/MiFIR*, Final Report, 28 September 2015, ESMA/2015/1464, p. 215 No. 40.

¹⁴⁵ Si vedano Artt. 12 – 13; Art. 14(3); Artt. 15 – 17 RTS7.

automatico e il contenimento delle negoziazioni) e controlli *pre-trade*.¹⁴⁶ Le sedi di negoziazione hanno la facoltà, in alcuni casi, di effettuare una "*kill functionality*" al fine di annullare gli ordini non eseguiti inviati da un membro o da un cliente SA, ad esempio quando il portafoglio ordini è corrotto da ordini duplicati erroneamente (Art. 18(2)(c) RTS7). L'Art. 20 RTS7 stabilisce le specifiche per i controlli obbligatori *pre-trade* e i controlli facoltativi *post-trade* da parte delle sedi di negoziazione. RTS7 (cfr. Art. 21 RTS7) impone alle sedi di negoziazione che consentono un DEA, di rendere pubbliche le proprie norme che disciplinano l'accesso elettronico. Esse devono contenere almeno gli *standard* previsti per i requisiti organizzativi delle imprese di investimento che operano nel settore dell'AT. Le imprese che accedono al mercato tramite SA devono rispettare gli stessi limiti di rischio *pre-trade* e gli stessi controlli dei membri della sede di negoziazione (Art. 22(1) RTS7).

L'ESMA ha inoltre emesso un RTS (RTS8) sugli accordi di *market making* e sui sistemi di *market making*, che si applicano a tutte le sedi di negoziazione.¹⁴⁷ Essi mirano a introdurre un elemento di prevedibilità nella liquidità apparente dell'*order book* e ad incentivare le imprese a perseguire strategie di *market making*, soprattutto in condizioni di *stress* del mercato.¹⁴⁸ I membri, i partecipanti o i clienti che hanno sottoscritto un accordo di *market making* devono soddisfare un insieme minimo di requisiti in termini di presenza, dimensioni e *spread* (Recital 9 RTS8). L'Art. 1 RTS8 stabilisce quando un'impresa d'investimento deve stipulare un tale accordo¹⁴⁹ con la sede di negoziazione. Ciò si verifica quando l'impresa d'investimento pubblica simultaneamente quotazioni costanti e bidirezionali di dimensioni comparabili e prezzi competitivi, quando negozia per conto proprio almeno uno strumento finanziario in una sede di negoziazione per almeno il 50% delle ore di negoziazione giornaliera, escluse le aste di apertura e di chiusura e per metà delle giornate di negoziazione su un periodo di un mese.¹⁵⁰ L'obbligo di fornire liquidità a seguito dell'accordo di *market making* non si applica in circostanze eccezionali, come in caso di estrema volatilità o in condizioni di negoziazione disordinate. Le circostanze eccezionali devono essere identificate e rese pubbliche dalla sede di negoziazione (Art. 3 et seq. RTS8).

Gli schemi di *market making* sono necessari solo quando le azioni liquide e gli *Exchange Traded Funds* (ETFs), le opzioni e i *futures* direttamente collegati ad essi, così come i *futures* liquidi su indici azionari e le opzioni liquide su indici azionari sono negoziati attraverso un *order booking system* ad asta continua.¹⁵¹ Gli schemi di *market making* devono descrivere gli incentivi per il perseguimento di tale strategia, tuttavia, la sede di negoziazione è necessaria solo per fornire incentivi in condizioni di *stress* del mercato (Art. 6 RTS8). Lo schema di *market making* deve essere equo e non discriminatorio e non deve limitare il numero

¹⁴⁶ Si confronti Art. 19(1); Art. 18(1) RTS7.

¹⁴⁷ Si rimanda a ESMA/2015/1464 (fn. 138), RTS 8, Recital 3 RTS8.

¹⁴⁸ Si veda Recital 1, 8 RTS8. Per evitare confusione, l'ESMA ha eliminato la definizione di "condizioni di stress del mercato" dal RTS, Cfr. ESMA/2015/1464 (fn. 144), p. 195 No. 4.

¹⁴⁹ Il contenuto minimo è elencato nel Art. 2 RTS8.

¹⁵⁰ Gli elementi della definizione sono specificati nel Art. 1(3) RTS8.

¹⁵¹ Così Art. 5(1), (2) RTS8.

di partecipanti. Tuttavia, gli incentivi possono essere riservati alle imprese che raggiungono determinate soglie. Le sedi di negoziazione sono tenute a pubblicare i nomi delle imprese che hanno sottoscritto accordi di *market making* e i rispettivi strumenti finanziari oggetto di tali accordi (Art. 7 RTS8).

RTS9 fa riferimento agli OTRs.¹⁵² Il loro scopo è quello di garantire che i sistemi AT non possano contribuire o creare condizioni di disordine nel mercato e di evitare un'eccessiva volatilità di particolari strumenti finanziari in tutte le piattaforme di negoziazione.¹⁵³ Le sedi di negoziazione sono pertanto tenute a calcolare l'OTR effettivamente inserito nel sistema da ciascuno dei loro membri e partecipanti e per ogni strumento finanziario negoziato sulla base di registri di ordini di aste elettroniche continue, *quote-driven* o *hybrid trading system*.¹⁵⁴

RTS10 dovrebbe garantire che la *co-location* e la struttura delle commissioni delle sedi di negoziazione siano eque e non discriminatorie.¹⁵⁵ Si fa riferimento a tutti i tipi di servizi di *co-location*, siano essi forniti dalle sedi di negoziazione o gestiti da terzi (Recital 3, Art. 1 RTS10). Le sedi di negoziazione sono tenute a pubblicare le loro politiche di *co-location* con informazioni su dettagli specifici (come "*cooling*" o "*cable length*"; cfr. Art. 2(1) RTS10). Tali servizi devono essere forniti sulla base di criteri oggettivi, trasparenti e non discriminatori ai diversi tipi di utenti della sede di negoziazione e dando informazioni riguardo spazio, alimentazione, *cooling* (Art. 2(2) RTS10). Le sedi di negoziazione devono pubblicare le loro strutture commissionali, comprese le informazioni sugli incentivi e gli sconti.¹⁵⁶ Inoltre, le sedi di negoziazione devono, per quanto riguarda i servizi offerti, applicare lo stesso prezzo e fornire le stesse condizioni a tutti gli utenti dello stesso tipo in base a criteri pubblicati e oggettivi.¹⁵⁷ La struttura commissionale non deve includere disposizioni che riducano le commissioni per un determinato periodo (comprese le operazioni già eseguite) se viene raggiunta una determinata soglia (*cliff-edge*).¹⁵⁸

¹⁵² ESMA/2015/1464 (fn. 138), RTS 9.

¹⁵³ Cfr. Recitals 1-3 RTS 9.

¹⁵⁴ Cfr. Art 1 RTS 9. Il RTS fornisce ulteriori definizioni e la metodologia necessaria per questo calcolo, Artt. 2 – 3 e Annex RTS9.

¹⁵⁵ ESMA/2015/1464 (fn. 138), RTS 10.

¹⁵⁶ Cfr. Art. 3(1) RTS10. Ulteriori criteri sono previsti nel Art. 3(2) RTS10; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 9 et seq., 26, riguardo le strutture commissionali asimmetriche come incentivi per la fornitura di liquidità.

¹⁵⁷ Con riferimento ad Art. 3(4) RTS10.

¹⁵⁸ Si veda Art. 4 RTS10; ESMA/2015/1464 (fn. 138), p. 247.

3.4 Azioni Intraprese dagli Stati Membri

Il fenomeno del AT/HFT è stato esaminato solo a livello europeo. Alcuni Stati membri ne hanno analizzato i potenziali rischi e benefici e hanno intrapreso azioni per la regolamentazione dell'AT/HFT. In particolare, in Germania è stata promulgata una legge sul *trading* ad alta frequenza (*Hochfrequenzhandelsgesetz*). Questa legge include, tra l'altro, requisiti di licenza, un regime di *reporting* e requisiti di OTR. La Francia ha emanato una tassa sugli ordini modificati o cancellati che supera l'80% di tutti gli ordini trasmessi in un mese, quando le aziende HFT trasmettono, modificano o cancellano l'ordine entro 500 ms.¹⁵⁹ La Camera dei Comuni del Regno Unito ha proposto l'implementazione della tassa sulle negoziazioni ad alta frequenza su azioni quotate in borsa ad un livello pari al profitto medio realizzato su una negoziazione ad alta frequenza nel Regno Unito.¹⁶⁰

Mentre gli Stati membri dovranno garantire che le loro leggi nazionali siano coerenti con il nuovo regime europeo adottato per l'AT/HFT, resta da vedere se alcuni Stati membri scelgano di applicare una regolamentazione supplementare a livello nazionale che incida su AT/HFT. Poiché la regolamentazione prevista dalla MiFID II è da intendersi come massima armonizzazione, non c'è principalmente molto margine di manovra per la "gold plating" a livello di Stato membro.¹⁶¹ Tuttavia, altre regolamentazioni, come la *Financial Transaction Tax* (FTT), possono influenzare in modo significativo i modelli di *business* delle imprese AT/HFT.¹⁶² Per quanto riguarda il raggiungimento di condizioni di parità¹⁶³ e l'armonizzazione mirata della legislazione sui mercati dei capitali nell'UE, gli Stati membri dovrebbero astenersi il più possibile da ulteriori "azioni individuali".

¹⁵⁹ Si rimanda a Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 13; Karmel R.S., *IOSCO's Response to the Financial Crisis*, 37 J. Corp. Law, 2012, p. 849, 898 et seq.

¹⁶⁰ Si veda Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 11.

¹⁶¹ La MiFID II consente regole diverse nei diversi Stati membri per quanto riguarda particolari disposizioni AT/HFT, come ad esempio le sedi commerciali sono autorizzate a imporre commissioni più elevate sugli ordini annullati.

¹⁶² Cfr. Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 7; Karmel R.S., *IOSCO's Response to the Financial Crisis*, 37 J. Corp. Law, 2012, p. 849, 898; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 587; Pasquale F., 36 Cardozo L. Rev., *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015, p. 2085, 2089; Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015, p. 596, 618, nel quale viene menzionato che l'introduzione di tali tasse possa condurre a più elevati leverage ratios.

¹⁶³ Rileva sul punto Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 7; O'Malley G., *Diving into Dark Pools: An analysis of hidden liquidity with regard to the proposed Markets in Financial Instruments Directive*, 17 Trinity CL Rev., 2014, p. 94, 120 et seq.

3.5 Valutazione della Regolamentazione UE

Con l'entrata in vigore del nuovo regime, le imprese AT/HFT sono soggette ad un sistema differenziato che comprende varie soluzioni ai rischi percepiti dell'AT/HFT. Un divieto assoluto dell'HFT non sarebbe stato giustificato. È quindi da apprezzare il fatto che l'UE si sia astenuta dall'adottare misure che molto probabilmente avrebbero eliminato l'attività HFT nell'UE, come l'introduzione di un *minimum holding period* per le offerte.¹⁶⁴ Una tale regolamentazione avrebbe messo a repentaglio i benefici che l'HFT offre almeno in normali condizioni di mercato.

Il regime europeo pone particolare enfasi sui potenziali rischi sistemici. Poiché il fattore umano viene ridotto o eliminato nell'AT/HFT, ci si concentra in particolare su vari aspetti non umani che possono portare a situazioni di disordine nei mercati. Una possibile causa di disordini è da ricercarsi nei sistemi di negoziazione delle piattaforme di *trading*. Il nuovo regime mira ad aumentare la loro resilienza attraverso un *mix* di requisiti tecnici (per quanto riguarda la capacità), riducendo la probabilità che si manifesti un sovraccarico (ad esempio imponendo soglie e utilizzando OTR massimi)¹⁶⁵ e requisiti per un *test* intensivo dei sistemi. Ulteriori requisiti, come l'esistenza di accordi di continuità operativa, il monitoraggio in tempo reale e le "*kill-functions*", dovrebbero ridurre al minimo l'impatto di possibili disturbi sul mercato. La necessaria implicazione di risposte automatizzate a possibili perturbazioni del mercato, sembra essere una risposta ragionevole ai rischi derivanti da un ambiente di *trading* automatizzato.¹⁶⁶ Tuttavia, resta da vedere se le disposizioni relative al necessario coordinamento tra i mercati (ad esempio per quanto riguarda i *circuit breakers*) si dimostreranno praticabili e sufficienti.¹⁶⁷

Una caratteristica importante del nuovo regime europeo è che esso si rivolge sia alle sedi di mercato che alle imprese di investimento che effettuano operazioni AT/HFT con disposizioni analoghe.¹⁶⁸ Ciò sottolinea che, il legislatore prende sul serio i possibili rischi sistemici. Mentre le disposizioni dirette alle imprese di investimento mirano a impedire l'ingresso di ordini potenzialmente perturbanti, in una determinata sede di negoziazione, le norme dirette alla sede di negoziazione fungono da salvaguardia e si suppone che impediscano l'ingresso sul mercato di pratiche di disturbo.¹⁶⁹ Ciò comporta costi aggiuntivi, in quanto sia

¹⁶⁴ Il Parlamento Europeo voleva introdurre un "minimum resting time" di 500 ms. Cfr. Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 73. Una simile proposta è stata analizzata in modo critico da Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 602 et seq. Una simile proposta è stata respinta in Australia, Cfr. Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 23.

¹⁶⁵ Poiché gli OTRs dovrebbero fornire un order book più prevedibile, possono dunque esser visti come uno strumenti per migliorare la fiducia degli investitori, Cfr. Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 24.

¹⁶⁶ Cfr. ESMA/2015/1464 (fn. 144), p. 202 No. 46.

¹⁶⁷ Con riferimento a Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 12 et seq.

¹⁶⁸ In quanto tali, anche le imprese non sottoposte alla MiFID saranno soggette al nuovo regime nella misura in cui le sedi di negoziazione sono tenute ad attuare determinate misure e a garantire che i loro partecipanti/membri rispettino particolari obblighi.

¹⁶⁹ Si rimanda a ESMA/2015/1464 (fn. 144), p. 201 No. 40.

le imprese di investimento che le sedi di negoziazione devono implementare e rispettare i requisiti regolamentari. Inoltre, essi devono anche lavorare insieme per quanto riguarda la verifica degli algoritmi, dal momento che le piattaforme di negoziazione devono fornire idonei ambienti di verifica.

Diverse disposizioni della MiFID II e le misure applicabili di Livello 2 richiedono l'autovalutazione dei partecipanti al mercato e delle sedi di negoziazione per calibrare i parametri degli schemi e degli accordi necessari. In quanto tale, il nuovo regime europeo utilizza le conoscenze di coloro che dovrebbero conoscere meglio le rispettive attività, quali sono le piattaforme di negoziazione e i loro partecipanti. Le loro conoscenze ed esperienze sono state prese in considerazione dall'ESMA anche nella redazione dei RTS. Molte disposizioni sono state modificate durante il processo di consultazione sulla base delle questioni sollevate dai partecipanti. Inoltre, il nuovo regime normativo trasferisce una parte delle funzioni di monitoraggio e di applicazione della legge alle piattaforme di negoziazione. Esse sono, tra l'altro, tenute a svolgere una *due diligence* sui loro clienti e a garantire che i clienti dei fornitori di servizi di DEA siano soggetti alle stesse regole ritenute adeguate per i membri/partecipanti di un determinato mercato.¹⁷⁰ Questo può essere visto come un sistema di sorveglianza "scaglionata" con le CA in cima alla piramide gerarchica. Sistema che si basa sulle notifiche e sulle informazioni aggiuntive che vengono fornite su richiesta. Gli obblighi di registrazione e la segnalazione degli ordini AT/HFT garantiscono che le autorità competenti e l'ESMA dispongano di dati sufficienti per effettuare indagini approfondite a posteriori.

A causa dei rischi derivanti dall'intervento umano ridotto/eliminato, il nuovo regime richiede un monitoraggio in tempo reale e, idealmente, azioni immediate quando si verificano incidenti di disturbo. Un organismo pubblico di vigilanza da solo non sarebbe in grado di svolgere tale compito in tutte le sedi di negoziazione allo stesso tempo.¹⁷¹ In quanto tale, la struttura di regolamentazione che si basa in parte sulla supervisione dei partecipanti al mercato da parte delle sedi di negoziazione sembra essere un modo fattibile per garantire una supervisione completa del mercato. Poiché i rischi rilevanti associati all'AT/HFT giustificano la regolamentazione, la struttura scelta impone i costi dei nuovi requisiti regolamentari alle piattaforme di negoziazione e alle imprese di investimento che effettuano l'AT/HFT, il che sembra essere razionale dal punto di vista pubblico. Tuttavia, si deve tener conto del fatto che le piattaforme di *trading* traggono profitto dalle negoziazioni effettuate dalle imprese HFT e come tali possono trovarsi in un conflitto di interessi quando sono responsabili dell'applicazione delle misure regolamentari dirette all'HFT. Poiché i *market maker* tradizionali sono stati "eliminati" in una parte significativa dalle imprese HFT,¹⁷² il nuovo obbligo di fornire liquidità sembra essere una misura consequenziale per garantire che i servizi di

¹⁷⁰ Rileva sul punto Dolgoplov S., *High-Frequency Trading, Order Types, and the Evolution of the Securities Market Structure: One Whistleblower's Consequences for Securities Regulation* (fn. 112), 2014, p. 145, 156.

¹⁷¹ Si veda IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 12 et seq., riguardo la maggior complessità della sorveglianza svolta dalle CAs.

¹⁷² Cfr. Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 578 et seq.; Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 18.

market making siano forniti, in modo coerente, anche in futuro. Resta da vedere se incentivi sufficienti inducano le imprese HFT a stipulare accordi scritti di *market making*¹⁷³ e se impediscano l'evaporazione della liquidità quando i mercati sono sotto *stress*.¹⁷⁴ Dopo tutto, gli obblighi di fornire liquidità non sarebbero necessari se la fornitura di liquidità fosse redditizia e relativamente priva di rischi, il che non è particolarmente vero in tempi di mercati sotto *stress*.¹⁷⁵ Tuttavia, le piattaforme di *trading*, e non i *market maker* HFT, sono in grado di determinare quando sono presenti sul mercato circostanze eccezionali, che sospendono gli obblighi di *market making*. Questa situazione ostacola le imprese HFT che perseguono strategie di *market making* per uscire dal mercato a proprio piacimento.

Il nuovo regime europeo rafforza le caratteristiche di conformità presso le imprese di investimento e le sedi di mercato e pone l'accento sulla qualificazione del personale. Ciò è particolarmente importante per quanto riguarda le pratiche di mercato predatorie. Diversi nuovi requisiti di trasparenza, come le politiche pubblicate sulle strutture delle commissioni delle piattaforme di negoziazione, le norme sul DEA e la segnalazione degli ordini generati da un algoritmo, possono aiutare a individuare le pratiche illegali o almeno considerate sleali.¹⁷⁶ Questo è importante, in quanto alcune delle pratiche discusse sopra influenzano il processo di formazione dei prezzi, che è un meccanismo chiave per raggiungere l'integrità del mercato.¹⁷⁷ Le autorità competenti possono chiedere alle imprese di investimento di spiegare strategie dubbie. Tuttavia, con strategie e algoritmi che cambiano rapidamente e spesso, l'applicazione della legge applicabile, ad esempio le norme sulle pratiche abusive ai sensi del MAR, rimane una sfida significativa e potrebbe persino richiedere costose risorse aggiuntive e personale aggiuntivo presso gli organismi di vigilanza.¹⁷⁸ Questo può anche essere un motivo per cui la MiFID II si avvale di alcune misure che mirano

¹⁷³ Rileva sul punto Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 21; Dolgoplov S., *High-Frequency Trading, Order Types, and the Evolution of the Securities Market Structure: One Whistleblower's Consequences for Securities Regulation* (fn. 112), 2014, p. 145, 166 et seq., riguardo gli obblighi di trading e i privilegi dei market makers.

¹⁷⁴ Si rimanda a Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 154, sottolinea che le imprese HFT potrebbero preferire pagare una multa piuttosto che rischiare scambi disastrosi.; Dolgoplov S., *High-Frequency Trading, Order Types, and the Evolution of the Securities Market Structure: One Whistleblower's Consequences for Securities Regulation* (fn. 112), 2014, p. 145, 169; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 74.

¹⁷⁵ Con riferimento a Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 19; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 74, sottolineando che gli obblighi di approvvigionamento di liquidità incidono direttamente sul modello di business delle imprese HFT.

¹⁷⁶ Cfr. Recital 67 MiFID II; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 36; Dolgoplov S., *High-Frequency Trading, Order Types, and the Evolution of the Securities Market Structure: One Whistleblower's Consequences for Securities Regulation* (fn. 112), 2014, p. 145, 150, sull'asimmetria informativa per quanto riguarda i tipi di ordine. Tuttavia, ci sono anche alcune "risposte di mercato" alle discusse "questioni di equità", ad esempio IEX, una sede di negoziazione americana, afferma che le pratiche HFT predatorie non sono possibili sulla loro piattaforma, *ibid.*, p. 153.

¹⁷⁷ Si veda Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015, p. 596, 600 et seq.

¹⁷⁸ Rileva sul punto IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 28 et seq; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 605 et seq.; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 49; Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for

fondamentalmente a rallentare la velocità della messaggistica, catturando strategie abusive e vantaggiose,¹⁷⁹ come gli OTR che devono essere osservati.¹⁸⁰

Per quanto riguarda le pratiche di mercato leali, la nuova regolamentazione si concentra giustamente sulla creazione di condizioni di parità tra gruppi di partecipanti al mercato, che si iscrivono a particolari servizi.¹⁸¹

Con le frazioni di secondo che fanno una differenza significativa nell'ambiente di *trading* odierno, è comprensibile che il regolatore si preoccupi anche di dettagli come il "*equal cooling*" o il "*cable length*".

In ogni caso, soprattutto per quanto riguarda la continua evoluzione delle pratiche di *trading*, non è né possibile né auspicabile cercare di regolamentare in modo esaustivo ogni possibile dettaglio che possa essere influente. Da questo punto di vista, sarebbe stato sufficiente stabilire il principio applicabile, ossia nessuna discriminazione, a livello europeo.¹⁸² Ulteriori dettagli potrebbero esser concessi alle autorità di regolamentazione locali e alle sedi di negoziazione.¹⁸³ La creazione di condizioni di parità non deve essere

frantesa nel senso di garantire che tutti i partecipanti al mercato agiscano in pratica con la stessa rapidità. Finché tutti coloro che vogliono sottoscrivere servizi che riducono la latenza (come la *co-location*) o che vogliono fornire liquidità per ottenere sconti, sono in grado di stipulare gli accordi con le sedi di mercato.

Dunque, l'assetto del mercato è da considerarsi equo dal punto di vista procedurale.¹⁸⁴ I requisiti proposti per strutture tariffarie eque e non discriminatorie e per l'accesso ai servizi di mercato, previsti dal nuovo regolamento, sono sufficienti da questo punto di vista. La parità di condizioni in termini assoluti andrebbe a vantaggio solo degli operatori storici che non sono in grado di tenere il passo dell'evoluzione dell'infrastruttura di mercato.¹⁸⁵

L'HFT non è una strategia a sé stante. L'approccio binario adottato per definire se le imprese d'investimento utilizzano tecniche di HFT sembra quindi troppo ampio.¹⁸⁶ Tuttavia, le difficoltà nel determinare pratiche

L'HFT non è una strategia a sé stante. L'approccio binario adottato per definire se le imprese d'investimento utilizzano tecniche di HFT sembra quindi troppo ampio.¹⁸⁶ Tuttavia, le difficoltà nel determinare pratiche

Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 7; Pasquale F., 36 *Cardozo L. Rev.*, *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015, p. 2085, 2113 et seq.

¹⁷⁹ Si rimanda a Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 26 et seq.

¹⁸⁰ Come specificato da Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 42; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 75; Cfr. Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 24 et seq.

¹⁸¹ Così ESMA/2015/1464 (fn. 144), p. 242 No. 6; Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 3.

¹⁸² Ciò sarebbe auspicabile anche dal punto di vista della realizzazione di un "libro unico di regole" per l'Europa nel futuro, Cfr. Recital 7 RTS11; Cfr. Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015, p. 596, 609 et seq.; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 53.

¹⁸³ Cfr. Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015, p. 596, 608 e 611 et seq.

¹⁸⁴ Rileva sul punto Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 35; ESMA/2015/1464 (fn. 144), p. 247 No. 22; Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 208.

¹⁸⁵ Si rimanda a Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 35.

¹⁸⁶ Così Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011, p. 1, 2, 30 et seq.; Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015, p.

HFT, unite alle sfide discusse per un sistema di supervisione efficace, giustificano una strategia di semplificazione per raggiungere la certezza del diritto e per supportare le Autorità di regolamentazione nell'individuazione di comportamenti illegali.¹⁸⁷ La scelta del modello per la determinazione delle tecniche HFT sarà rilevante per quanto riguarda il numero di imprese che rientreranno nella nuova categoria che fa scattare l'intensa e costosa nuova regolamentazione. Questa decisione ha quindi una connotazione in qualche modo politica e ogni opzione ha possibili svantaggi. È quindi comprensibile che l'ESMA abbia lasciato la decisione alla Commissione. Considerando i costi che saranno sostenuti dalle imprese HFT,¹⁸⁸ le imprese di investimento dovrebbero avere il diritto di contestare tale classificazione, come ha suggerito l'ESMA.

Gli Stati membri dovrebbero avvalersi della possibilità di consentire alle sedi di mercato di applicare prezzi più elevati per gli ordini annullati. Una tale politica da parte di una sede di negoziazione comunicerebbe al mercato che alcune strategie non sono desiderate in quella sede. Poiché alcuni sostengono che gli investitori sono sfruttati dall'HFT, le sedi di negoziazione che impediscono l'HFT potrebbero in teoria avere un vantaggio competitivo dal punto di vista degli investitori con un atteggiamento critico nei confronti dell'HFT, la cui disponibilità a negoziare potrebbe altrimenti essere ridotta.¹⁸⁹ L'adeguamento delle commissioni, per quanto riguarda la cancellazione degli ordini è superiore a una FTT, almeno quando la ragione per l'applicazione della tassa è di contenere l'HFT e non di generare reddito. Una tale tassa sarebbe probabilmente inflessibile e sarebbe applicata a tutti gli operatori del mercato. Al contrario, gli adeguamenti delle strutture commissionali consentirebbero alle sedi di negoziazione di tassare, in particolare, quei partecipanti che impongono un onere aggiuntivo sulla capacità del sistema.¹⁹⁰

Il nuovo regime è completo e, in una certa misura, molto dettagliato. Tuttavia, poiché gli effetti dell'HFT, soprattutto per quanto riguarda la qualità del mercato, non sono ancora del tutto noti, il nuovo regolamento si è giustamente astenuto dall'attuare misure che avrebbero avuto effetti soffocanti, come nel caso di *minimum resting time*.¹⁹¹ L'ESMA ha svolto un importante ruolo di coordinamento.¹⁹² Inoltre, poiché molti dettagli importanti del nuovo assetto normativo sono stati specificati nei RTS, l'ESMA svolge un ruolo

596, 621; Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 27.

¹⁸⁷ Cfr. Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 147, 149 e 155 et seq.; Pasquale F., 36 Cardozo L. Rev., *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015, p. 2085, 2101 et seq.

¹⁸⁸ Essi sono, tra l'altro, il risultato di costi aggiuntivi di registrazione e di gestione per conformarsi alla MiFID II, Cfr. ESMA/2014/1569 (fn. 13), p. 337 No. 64; ESMA/2015/1464 (fn. 144), p. 187 et seq.

¹⁸⁹ Si veda IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 12; Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 147.

¹⁹⁰ Con riferimento Recital 65 MiFID II; Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 574 et seq.

¹⁹¹ Cfr. Prewitt M., 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev. (fn. 50), 2012, p. 131, 158, avrebbe sostenuto l'introduzione di una regola di resting per rendere più difficile l'abuso dei market maker. Ciò avrebbe messo a repentaglio i potenziali benefici dell'HFT. Cfr. Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 21 et seq., riguardo i potenziali rischi e benefici dei minimum resting times.

¹⁹² Così Recital 63 MiFID II.

chiave nello sviluppo dinamico di ulteriori misure o modifiche normative quando appaiono necessarie.¹⁹³ Anche se il regime di regolamentazione si è rivelato non così rigoroso come talvolta richiesto, il fattore costo per i soggetti regolamentati sarà significativo.¹⁹⁴ È prevedibile che la quota di mercato dell'HFT potrebbe ridursi con il nuovo regime entrato in vigore.¹⁹⁵ Inoltre, altre giurisdizioni, soprattutto nella regione asiatica,¹⁹⁶ sono maggiormente favorevoli al fenomeno dell'HFT e cercano attivamente di attirare le imprese HFT, il che può portare all'arbitraggio normativo.¹⁹⁷ Una conseguenza indesiderata della nuova regolamentazione potrebbe quindi essere una riduzione della liquidità in normali condizioni di mercato.¹⁹⁸ Nel complesso, la nuova legislazione europea introduce disposizioni relative a tutte le principali preoccupazioni che sono state sollevate in materia di AT e HFT. Il compito dell'UE rimane quello di regolamentare un obiettivo in movimento. Sarà quindi necessario esaminare molto attentamente gli effetti del nuovo regime e rimanere aperti ai nuovi risultati della ricerca, ad esempio sugli effetti dell'HFT (e della sua regolamentazione) sulla liquidità e sulla volatilità. Se necessario, il nuovo regolamento potrebbe subire modifiche, per evitare gli aspetti negativi nel caso in cui le nuove disposizioni si rivelassero eccessive per quanto riguarda la regolamentazione dell'AT/HFT.¹⁹⁹ Ciò potrebbe verificarsi soprattutto in quanto diverse misure politiche interagiscono tra loro e possono portare a conseguenze imprevedute.²⁰⁰ Resta da vedere se gli elementi dinamici del nuovo regime sono sufficienti per reagire adeguatamente agli ulteriori sviluppi del mercato. In particolare, le valutazioni dei dati che i partecipanti al mercato e le piattaforme di negoziazione devono ora conservare, aiuteranno le CAs e l'ESMA a sviluppare una più profonda comprensione dei mercati, necessaria per sviluppare ulteriormente e adeguare la legge applicabile.

¹⁹³ Si veda Recital 66, 68 MiFID II.

¹⁹⁴ In particolare, i profitti dell'HFT hanno subito un drastico calo dal 2009 (\$5 mld nel 2009, \$1.5 mld nel 2012 a \$1.0 mld nel 2014), Cfr. Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 541 e Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015, p. 130.

¹⁹⁵ Cfr. Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 8 et seq., 13, riguardo gli effetti sull'HFT della regolamentazione in Germania e dell'introduzione dell'FTT in Francia.

¹⁹⁶ Rileva sul punto Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes* (fn. 5), April 2014, p. 18 et seq., 39. Si stima che la quota di negoziazione HFT in Asia raggiungerà i livelli di Europa e US, Cfr. IOSCO, Consultation Report, CR02/11 (fn. 1), p. 22.

¹⁹⁷ Si rimanda a Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012, p. 77; Pasquale F., 36 Cardozo L. Rev., *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015, p. 2085, 2112.

¹⁹⁸ Così ESMA/2015/1464 (fn. 144), p. 230 No. 21

¹⁹⁹ Cfr. Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014, p. 523, 589, riguardo i rischi di regolamentazione eccessiva.

²⁰⁰ Si veda Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012, p. 27 et seq.

4. Market Crashes & High Frequency Trading

L'*High Frequency Trading*, più in generale l'*Algorithmic Trading*, negli ultimi anni è stato oggetto di un intenso dibattito pubblico riguardo la possibilità di determinare fenomeni di elevata volatilità e instabilità sul mercato. Con la diffusione della tecnologia si è assistito ad una battaglia "*Man versus Machine*"²⁰¹ tra i tradizionali *traders* e gli operatori automatici estremamente veloci. Inoltre, si sostiene che le imprese HFT tecnologicamente esperte siano straordinariamente redditizie e in gran parte responsabili di diversi malfunzionamenti del mercato che si sono verificati negli ultimi anni, i cosiddetti *flash crash*.

I *flash crash* sono fenomeni che si manifestano quando il prezzo di uno o più strumenti finanziari subisce un calo improvviso, rapido e talvolta immotivato, per poi far registrare un movimento contrario e di uguale intensità nei minuti immediatamente successivi. I *flash crash* possono riguardare più titoli e, nei casi più gravi, possono esser tali da influenzare l'andamento degli indici azionari.²⁰²

Nonostante la possibilità del manifestarsi di tali fenomeni anche in assenza del *trading* ad alta frequenza, l'operatività degli HFTs comporta inevitabilmente una maggior intensità di tali eventi, identificabili in una maggiore ampiezza dei movimenti e rapidità delle fasi sia di discesa che di successivo rimbalzo dei prezzi.²⁰³

I costi che derivano dal *flash crash* sono a carico di tutti i partecipanti al mercato, i quali vengono influenzati da decisioni di *adverse selection* che li spinge a chiudere le posizioni aperte a causa dell'improvviso incremento della volatilità di breve periodo.

L'importanza dei *flash crash* nella letteratura finanziaria è esplosa dopo l'evento del 6 Maggio 2010. Tuttavia, questo non è stato un evento isolato. Commentando il recente *flash crash* della sterlina del 7 Ottobre 2016, che verrà analizzato nel dettaglio nel corso del capitolo, la Bank for International Settlements (2017) ha affermato di non trattarsi di un fenomeno nuovo, ma piuttosto una nuova gamma di eventi che riguardano una serie di eventi *flash* che si verificano nei sofisticati mercati elettronici, con una ricorrenza maggiore rispetto al passato, compresi in quei mercati le cui dimensioni e liquidità sono state utilizzate per fornire una certa protezione contro tali eventi.²⁰⁴

²⁰¹ Così Vuorenmaa T.A., Wang L., *An Agent-Based Model of the Flash Crash of May 6, 2010, with Policy Implications*, Valo Research and Trading Working Paper, February 2014, p. 2.

²⁰² Rileva sul punto Kirilenko A., Kyle A., Samadi M. and Tuzun T., *The flash crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market*, *The Journal of Finance*, June 2017, p. 967 et seq.; Bellia M., Christensen K., Kolokolov A., Pelizzon L., Renò R., *High-Frequency Trading During Flash Crashes: Walk of Fame or Hall of Shame?*, SAFE Working Paper No. 270, March 2020.

²⁰³ Cfr. Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013, p. 26, 27.

²⁰⁴ Si veda Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017, p. 1, 2.

4.1 Il Reale Valore della Liquidità

Un argomento di dibattito riguardante le cause scatenanti episodi di *flash crash* è rappresentato dalla fornitura di liquidità da parte degli HFTs,²⁰⁵ che può risultare fuorviante.

L'operatività dei *traders* ad alta frequenza conduce ad un aumento del volume delle transazioni. Tuttavia, è stato discusso che la liquidità fornita non sia pari al volume di scambi effettuati. Il volume è approssimativamente pari al prodotto tra la liquidità e la velocità di esecuzione. Dunque, un elevato volume non implica automaticamente un'elevata liquidità.

Il *Flash Crash* del 2010 ha inoltre evidenziato come gli HFTs possano svolgere in maniera significativa il ruolo di *liquidity takers* al contrario di quello di *liquidity provider* che viene effettuato in base alle condizioni del mercato. Tale comportamento è definito "*flow toxicity*"²⁰⁶ e si verifica quando i *market makers* forniscono liquidità in perdita o quando i *traders* informati assorbono liquidità da *traders* non informati. Infatti, sembra che gli HFTs forniscano liquidità nei periodi di congiuntura favorevole, quando è forse meno necessaria, e sottraggano liquidità quando è più necessaria, contribuendo ad accentuare l'instabilità.

Individuato il beneficio principale fornito dall'HFT nella liquidità, ci è domandati se la liquidità costituisca sempre un aspetto positivo oppure se la liquidità aggiuntiva al di sopra di una certa soglia, diventi solo marginalmente più utile, causando effetti dannosi per il mercato.

Una maggiore liquidità e maggiori volumi di negoziazione sono generalmente associati a costi di transazione più bassi, riducendo il *bid/ask spread* e di conseguenza la volatilità. Diversi studi hanno dimostrato che l'HFT o l'AT abbiano contribuito a migliorare l'efficienza del mercato. Al contrario, una maggiore volatilità è percepita come una maggiore rischiosità e può tradursi in maggiori costi di finanziamento, in una minore fiducia dei consumatori, dei fornitori e degli investitori.

Il *Flash Crash* del 2010 è iniziato in uno dei mercati più liquidi, *E-Mini S&P 500 futures contracts*.²⁰⁷

Nonostante si possa pensare che i mercati profondi dovrebbero assorbire con maggior facilità nuovi operatori, è necessario considerare che i mercati più profondi siano più soggetti a pandemie, dato il loro impatto e la maggior connessione con altri mercati. Tale *crash* ha dunque evidenziato come tali eventi si possano verificare in entrambe le tipologie di mercato. Il fatto che il *Flash Crash* sia iniziato in un mercato altamente liquido, fornisce un ulteriore supporto a tale ipotesi. Una delle ragioni è l'elevato numero di partecipanti che può radunare, contribuendo così a formare grandi effetti destabilizzanti, le cui dimensioni possono essere paragonabili a quelle del mercato globale. In questa prospettiva, è importante distinguere questo tipo di *flash crash* in presenza di grandi volumi (*herding effect*) da quelli più localizzati che si

²⁰⁵ Cfr. European Central Bank, *High frequency trading and fragility*, Working Paper Series No. 2020, February 2017, p. 5 et seq.

²⁰⁶ Si rimanda a Sornette D. and von der Becke S., *Crashes and High Frequency Trading*, Swiss Finance Institute, Research Paper Series No. 11-63, 2011, p. 5 et seq.

²⁰⁷ Così SEC and CFTC, *Findings regarding the market events of May 6, 2010*, 30 September 2010.

verificano in singoli titoli con basso volume di scambio (*liquidity effect*).²⁰⁸ In effetti, vi è anche evidenza di *crash* in titoli non molto liquidi. In particolare, sembra che i singoli titoli siano ugualmente soggetti a *crash*, ma abbiano meno conseguenze pandemiche.

²⁰⁸ Rileva sul punto Sornette D. and von der Becke S., *Crashes and High Frequency Trading*, Swiss Finance Institute, Research Paper Series No. 11-63, 2011, p. 7.

4.2 Pound Flash Crash

Il *BIS Markets Committee* ha analizzato, con il contributo della *Bank of England*, gli eventi del 7 Ottobre 2016 relativi al cosiddetto *flash event* in sterline (in particolare l'improvviso e consistente calo del valore di cambio del dollaro in sterline, comunemente noto come cavo) durante le prime contrattazioni asiatiche di quel giorno (Figura 8).

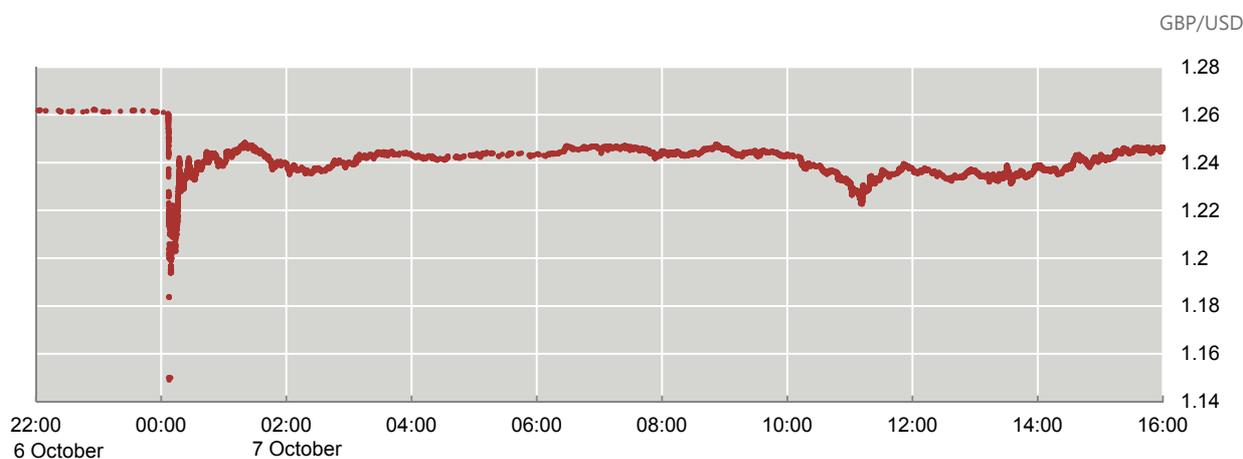


Figura 8 - GBP/USD traded prices on Thomson Reuters Matching on 6–7 October
Fonte: Bank of England calculations; Thomson Reuters

Data la natura frammentata delle negoziazioni nel mercato dei cambi (*Foreign Exchange*, FX) (Figura 9) e il fatto che la maggior parte delle negoziazioni sia *over the counter* (OTC), l'analisi dei movimenti valutari in genere fa fatica ad offrire una visione completa dell'attività di mercato. Questa analisi si concentra sull'attività del *Thomson Reuters Matching*, una piattaforma *inter-dealer*, e sulla *Chicago Mercantile Exchange* (CME) *futures exchange*. Si è in grado così di analizzare la profondità del mercato e i dati anonimi a livello di transazioni, ulteriormente integrati dai dati di vigilanza del Regno Unito sugli ordini dei clienti e sulle esigenze di copertura delle opzioni delle 12 banche più attive in sterline FX. Anche se queste piattaforme sono state probabilmente le due più importanti con riferimento al *flash crash*, il fatto che questi dati siano resi anonimi limita ulteriormente la possibilità di trarre conclusioni su una serie di punti.²⁰⁹

²⁰⁹ Si confronti Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017; Bank of England, *The October 2016 sterling flash episode: when liquidity disappeared from one of the world's most liquid markets*, Ottobre 2017, Staff Working Paper No. 687, October 2017.

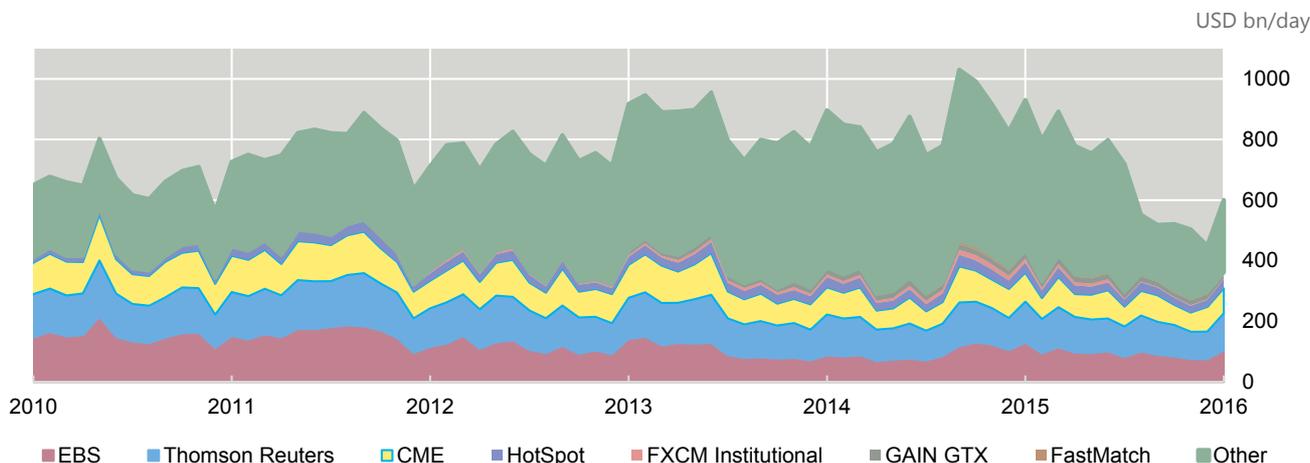


Figura 9 - FX spot volume, by electronic trading platform
 Fonte: MarketFactory

4.2.1 Analisi Descrittiva dell'Evento

Prima di esaminare nel dettaglio le mosse del 7 Ottobre, è importante fornire un quadro più ampio sulle mosse che hanno preceduto l'evento, l'ora dell'evento e la struttura del mercato FX.

Nella settimana precedente il 7 Ottobre, la sterlina aveva registrato un andamento inferiore rispetto alla maggior parte delle principali valute, con l'indice del tasso di cambio della sterlina che era sceso da un livello di circa 77.5 a 75.9 (Figura 10) e GBP/USD che era sceso da 1.285 a poco più di 1.26 alla chiusura di Londra del 6 Ottobre. Durante quel periodo, i movimenti della sterlina sono stati in gran parte non correlati con le altre valute, il che indica dei *driver* idiosincratici. Nonostante la loro entità, questi movimenti erano stati relativamente ordinati e le misure di volatilità implicita si erano solo leggermente alzate dai minimi del referendum *post*-EU.

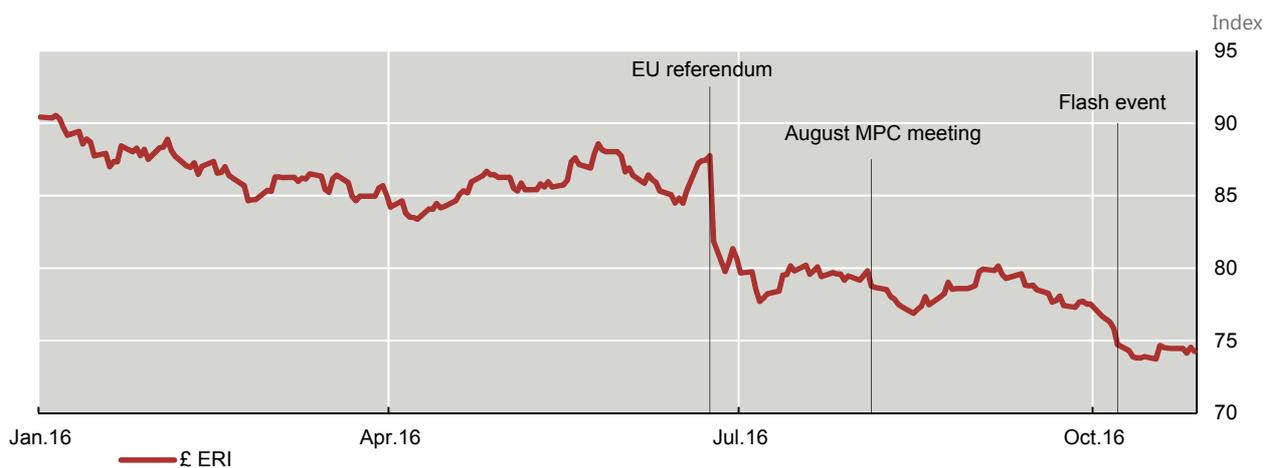
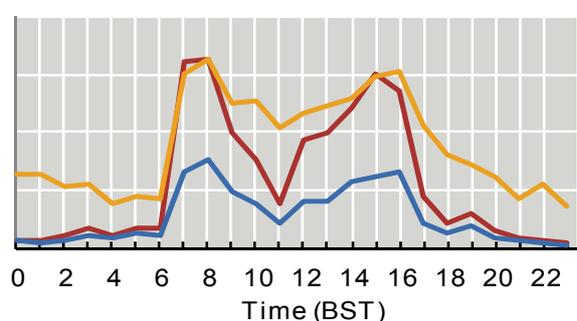


Figura 10 - Sterling exchange rate index
 Fonte: Bank of England calculations; Bloomberg

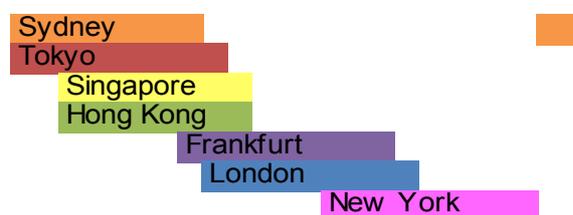
L'attività nel GBP/USD è risultata massima al mattino (circa 7-9 a.m. *UK time*), così come nel pomeriggio (1-5 p.m. *UK time*) quando i mercati di Londra e New York erano aperti. Inoltre, in queste fasi della giornata di negoziazione le misure di liquidità sono state più elevate, nonostante i forti squilibri occasionali tra il flusso di ordini di acquisto e di vendita durante il giorno. Al contrario, sia il volume delle negoziazioni che le misure di liquidità hanno registrato una riduzione al di fuori di questi periodi, in particolare durante le prime ore del trading asiatico.

La Figura 11 mostra una serie di misure chiave dell'attività e della liquidità per ogni ora della giornata, sulla base dei dati del 3-6 Ottobre, i quattro giorni precedenti l'evento *flash*. Le barre colorate mostrano quando le grandi giurisdizioni di *trading* FX erano aperte.²¹⁰

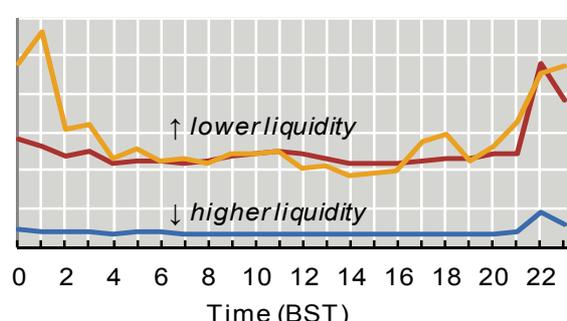
Intraday activity in GBP/USD and trading hours¹



— Traded volume
— Absolute order flow imbalance
— Price range



Intraday GBP/USD liquidity and trading hours^{1, 2}



— Bid-offer spreads
— Bid sweep-to-fill cost for £5 million
— Amihud measure

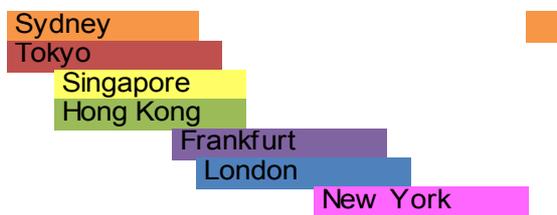


Figura 11 - Intraday GBP/USD activity on Thomson Reuters Matching (3-6 October)
Fonte: Bank of England calculations; Thomson Reuters

²¹⁰ Con riferimento a Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017; Bank of England, *The October 2016 sterling flash episode: when liquidity disappeared from one of the world's most liquid markets*, Ottobre 2017, Staff Working Paper No. 687, October 2017.

4.2.2 I 3 Stages del Pound Flash Crash

L'evento *flash* della sterlina del 7 Ottobre può essere suddiviso in tre fasi: un iniziale netto, ma ordinato deprezzamento della sterlina che è durato alcuni secondi; un periodo di meno di 10 minuti di disfunzione estrema che ha visto la sterlina scendere ulteriormente, rimbalzare e poi esser scambiata in un ampio intervallo; e una ripresa relativamente più lenta man mano che la liquidità tornava sul mercato.²¹¹ La Figura 12, basata sull'*order book data* di *Thomson Reuters Matching*, mappa questo processo su una finestra di 20 minuti.

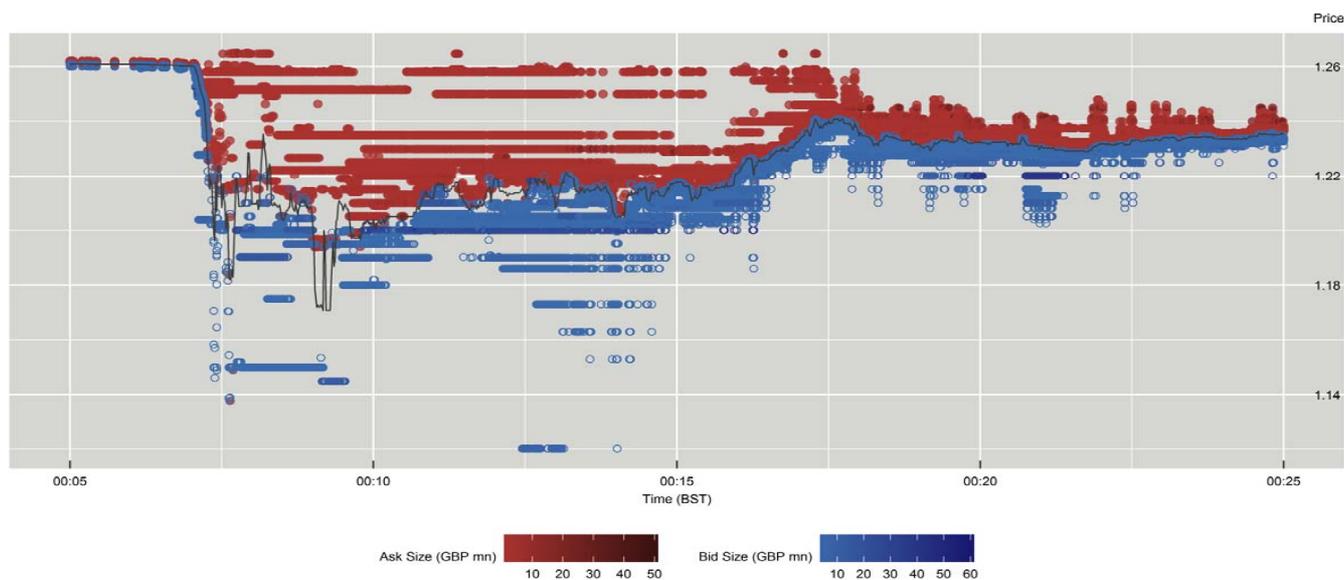


Figura 12 - Thomson Reuters Matching GBP/USD order book behavior on 7 October
Fonte: Bank of England calculations; Thomson Reuters

Stage 1: poco dopo la mezzanotte dell'ora legale britannica (*British Summer Time*, BST), equivalente al *Greenwich Mean Time* (GMT) più un'ora, il 7 Ottobre, i volumi di negoziazione hanno registrato una netta ripresa e la sterlina ha iniziato a deprezzarsi rispetto alle altre valute (Figura 13). In un periodo di circa otto secondi (da 00:07:03 a 00:07:11 BST), la sterlina è scesa da 1.2600 a 1.2494 contro il dollaro, sulla base del *Reuters mid-price*. Durante questo periodo, sono stati scambiati sul *Reuters* circa £252 milioni di GBP/USD (Figura 14) e €52 milioni di EUR/GBP, di cui la stragrande maggioranza rappresentava le cosiddette vendite "aggressive" della sterlina, indicando uno squilibrio molto significativo nel flusso degli ordini.²¹² Nonostante l'entità del movimento e i volumi scambiati, i GBP/USD *bid-offer spreads* sono stati

²¹¹ Come specificato da Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017; Bank of England, *The October 2016 sterling flash episode: when liquidity disappeared from one of the world's most liquid markets*, Ottobre 2017, Staff Working Paper No. 687, October 2017; BBC, *Flash crash sees the pound gyrate in Asian trading*, October 2016.

²¹² Ogni trade in un central limit order book (CLOB), come il Thomson Reuters Matching, consiste in un ordine di acquisto o di vendita aggressivo contro un limit order. L'ordine aggressivo rappresenta un drenaggio della liquidità disponibile, mentre l'inserimento del limit order (a un prezzo prestabilito) aumenta la liquidità disponibile. Un equilibrio disomogeneo tra acquisto aggressivo e vendita aggressiva, definito come squilibrio del flusso di ordini, è spesso legato a bruschi movimenti di prezzo.

leggermente modificati fino alle 00:07:14 BST e l'intensità dell'impatto sui prezzi delle transazioni in questo periodo è stata relativamente bassa.

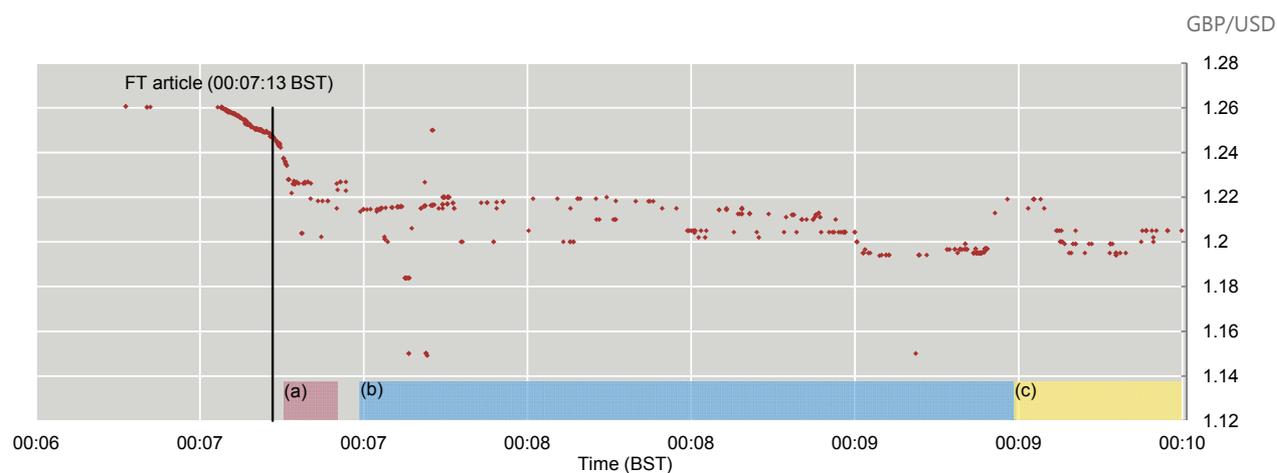


Figura 13 - Thomson Reuters Matching GBP/USD trades and CME trading halts on 7 October
Fonte: Bank of England calculations; CME; Thomson Reuters

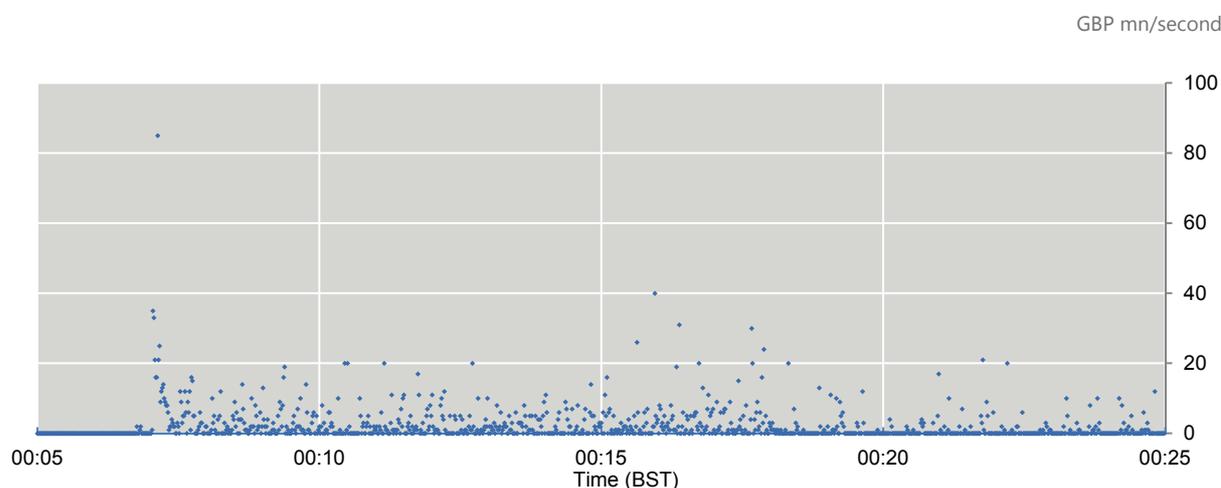


Figura 14 - Thomson Reuters Matching GBP/USD trading volumes on 7 October
Fonte: Bank of England calculations; Thomson Reuters

Alle 00:07:13 BST, il Financial Times (FT) ha pubblicato sul suo sito web un articolo dal titolo "*Hollande demands tough Brexit negotiation*". La notizia è stata poi diffusa su diversi telegiornali. Gli operatori del mercato notano che questo comunicato sarebbe stato interpretato come un po' *sterling-negative*, ma fondamentalmente non forniva una nuova informazione. Infatti, i commenti del presidente Hollande sono stati fatti in occasione di un evento all'inizio di quella sera e sono apparsi in forma simile su una serie di noti siti web di notizie, prima della pubblicazione dell'articolo del FT. In effetti, come si può chiaramente vedere nella Figura 13, il movimento iniziale ha preceduto la pubblicazione dell'articolo. Tuttavia, nel bel mezzo dei movimenti più ampi, è ipotizzabile che, al margine, ciò possa aver agito per esacerbare la volatilità esistente.

Stage 2: Alle 00:07:15 BST, il CME ha attivato il *velocity logic mechanism*, che mette in pausa il *trading* per 10 secondi sul *futures exchange*, in risposta agli ampi movimenti dei due secondi precedenti. A seguito di tale meccanismo, i *bid-offer spreads* sul mercato a pronti si sono ampliati in modo significativo. Non è possibile distinguere l'impatto della pausa di negoziazione sul CME, se presente, sulla liquidità del mercato a pronti, dall'impatto dei grandi movimenti di prezzo precedenti. Dopo aver raggiunto 1.24 sul *Reuters* (alle 00:07:15 BST), il GBP/USD ha accelerato il suo calo e il funzionamento del mercato ha continuato a deteriorarsi. Successivamente, in particolare dopo che il GBP/USD ha raggiunto 1.22, il *gap* dei prezzi tra le contrattazioni è diventato sempre più ampio (Figura 13). Alle 00:07:34 BST, 19 secondi dopo, il GBP/USD aveva raggiunto 1.20 e il movimento aveva esaurito i *resting sterling bids* negli *order books* di una varietà di piattaforme di trading elettronico. Questo insolito fenomeno si è verificato più volte durante questo periodo, con il EUR/GBP anche influenzato da una intermittente evaporazione delle offerte di vendita di euro (e di acquisto di sterline).

Mentre le offerte sono tornate rapidamente sul mercato, la profondità complessiva dell'*order book* è rimasta estremamente bassa per diversi minuti. Coloro che desideravano negoziare potevano eseguire solo ordini con dimensioni relativamente piccoli e a prezzi con un ampio *spread* rispetto al *mid-price* implicito²¹³ (Figura 15). Ad esempio, sul *Reuters* i prezzi a partire da 1.1491 in GBP/USD sono stati scambiati a 00:07:41 BST e ha rappresentato un calo di quasi il 9% rispetto al livello precedente all'evento di 1,26. Altre piattaforme hanno riportato transazioni a prezzi ancora più bassi. In EUR/GBP, il livello di negoziazione più alto sul *Reuters* è stato di 0.9403, a 00:09:49 BST, che rappresenta un apprezzamento dell'euro del 6,3% rispetto alla sterlina rispetto al livello di circa tre minuti prima.

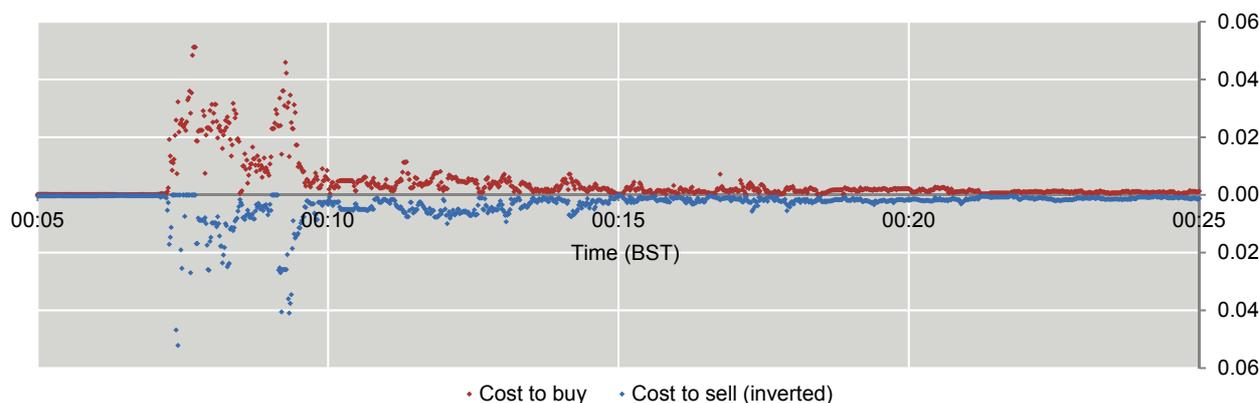


Figura 15 - Thomson Reuters Matching GBP/USD £5 million sweep- to-fill costs on 7 October
Fonte: Bank of England calculations; Thomson Reuters

In questo secondo stage, è probabile che l'attività di *trading* dei singoli partecipanti possa aver determinato un impatto significativo sul funzionamento del mercato e sui prezzi negoziati, data la mancanza di profondità. In effetti, i dati di vigilanza del Regno Unito indicano un aumento significativo della quota di

²¹³ Nei mercati finanziari il *mid-price* è calcolato come punto medio tra i migliori prezzi bid ed offer.

attività di *trading* di alcuni partecipanti al mercato, mentre altri si sono ritirati, suggerendo l'azione di fattori idiosincratici nel guidare l'estrema disfunzione osservata con la sterlina negoziata a livelli al di sotto di 1.20 rispetto al dollaro.

I minimi registrati sulla sterlina sono stati estremamente brevi. Tra le 00:08:00 e 00:09:00 BST, GBP/USD sono stati scambiati a livelli compresi tra 1.20 e 1.22. Il funzionamento del mercato ha richiesto più tempo per riprendersi. Gli *sweep-to-fill costs* (una misura della profondità del mercato) del *Reuters* sono rimasti volatili fino a quasi 00:20:00 BST, periodo durante il quale il CME ha innescato una serie di ulteriori arresti delle negoziazioni (Figura 16). Poco dopo la fine della prima pausa di trading sul CME, il prezzo dei *futures* ha raggiunto il limite inferiore giornaliero di 122.17. A questo punto, le contrattazioni sui *futures* sono state sospese a questo prezzo per un periodo di due minuti. Alcune operazioni sono state completate sul CME in questo periodo, nonostante il prezzo *spot* continuasse a scendere su altre piattaforme. Ma quando i prezzi non sono saliti alla fine della finestra di due minuti, alle 00:09:29 BST è stato imposto un arresto del *trading* di due minuti. Il mercato ha riaperto alle 00:11:29 BST con un nuovo limite inferiore, ma le condizioni sono rimaste compromesse (ad esempio, come si è visto nelle misure dell'impatto dei prezzi delle negoziazioni). Infine, in mezzo al continuo aumento della volatilità dei prezzi, un secondo *velocity logic event* è stato attivato alle 00:11:57 BST, interrompendo nuovamente le negoziazioni per 10 secondi nel *futures exchange*.

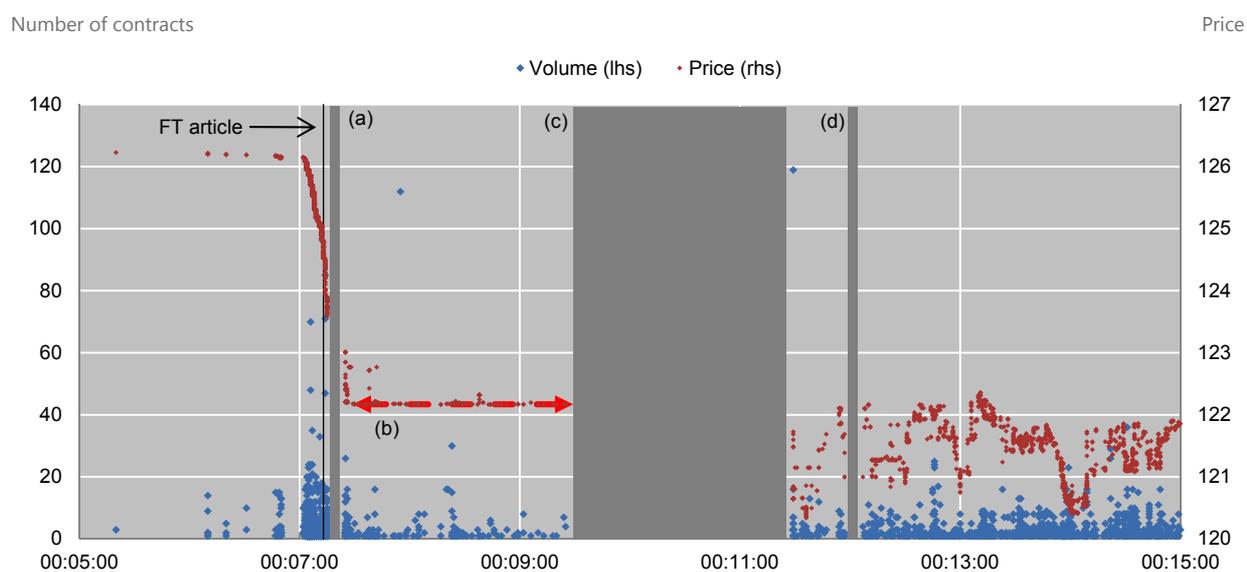


Figura 16 - CME GBP/USD futures volumes (blue) and traded prices (red) on 7 October
 Fonte: Bank of England calculations; CME; Bloomberg

Stage 3: Con il passare del tempo il mercato ha iniziato a riprendersi, anche se è difficile individuare un chiaro passaggio alla fase di recupero. Intorno alle 00:20:00 BST, i prezzi sia nel mercato dei *futures* che in quello *spot* si erano assestati intorno al 2.2% in meno rispetto al dollaro, con riferimento ai livelli immediatamente precedenti l'evento. Tuttavia, i volumi di *trading* relativamente elevati (in relazione all'ora

del giorno) sono persistiti per un periodo di tre/quattro ore, mentre i *bid-offer spreads* sul *Reuters* sono rimasti più ampi del solito, ma non a livelli estremi, per il resto della notte.

Volumi GBP/USD più elevati del solito sono stati osservati sul *Reuters* durante il giorno del 7 Ottobre, e gli indici di illiquidità del mercato sono stati leggermente elevati. Tuttavia, le ampie ricadute sono state generalmente limitate. I *UK government bonds* hanno registrato un movimento relativamente ampio con l'apertura delle negoziazioni il 7 Ottobre, anche se le oscillazioni sono state ordinate, mentre l'impatto sui prezzi dei *risky asset* è stato lieve. Il GBP/USD ha chiuso a Londra il 7 Ottobre, con un calo del 1.7% rispetto al giorno precedente.

Nelle settimane successive all'evento, ci sono state poche prove osservabili di un impatto duraturo sul funzionamento del mercato. L'*option-implied volatility* dei tassi di cambio in sterline è rimasta elevata per un certo numero di giorni prima di ripercorrere l'evento, ma è difficile determinare se questo abbia riflesso o meno fattori diversi dall'evento *flash*. I *bid-offer spreads* sono sembrati tornare rapidamente a livelli normali, senza alcuna prova di un deterioramento del funzionamento del mercato, in occasione della ripresa del *trading* la sera di domenica 9 Ottobre. Le misure dell'impatto sul prezzo dell'attività di *trading* non hanno mostrato alcun segno di un impatto persistente sulla liquidità del mercato dei *futures* nelle settimane successive (Figura 17).

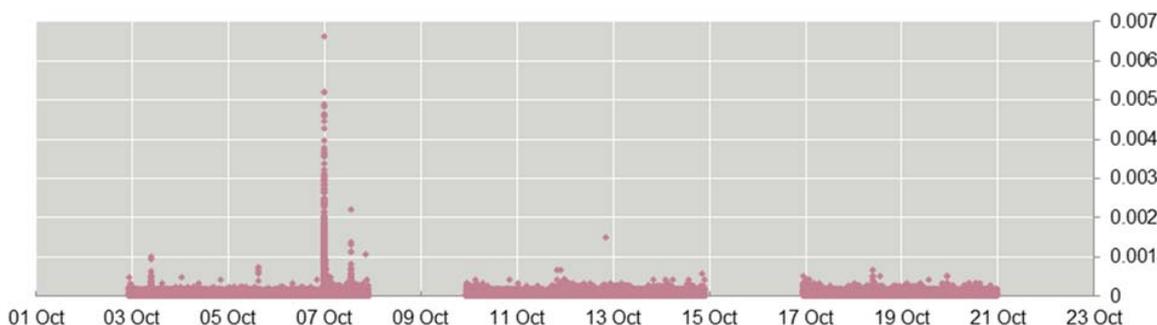


Figura 17 - Liquidity in CME GBP/USD futures
Fonte: Bank of England calculations; Bloomberg

4.2.3 Analisi della Liquidità durante il Pound Flash Crash

Le condizioni di liquidità variano tipicamente nel corso della giornata di *trading*. Alcuni studi hanno cercato di quantificare queste fluttuazioni e di confrontare le condizioni durante l'evento *flash* del 7 Ottobre con quelle di un giorno normale.

Anche se i *FX market* è aperto per 24 ore al giorno durante la settimana lavorativa, la maggior parte del *trading* in GBP/USD si svolge tra le 7 a.m. e le 17 p.m. *UK time*, con i volumi più alti che si registrano quando sia il mercato di Londra che quello di New York sono aperti. Di conseguenza, questo è il momento in cui le misure di liquidità raggiungono i livelli più alti.

Nella notte del 7 Ottobre, l'attività di *trading* è stata significativamente superiore alla media normalmente osservabile. I volumi sul *Thomson Reuters Matching* sono stati diverse centinaia di volte maggiori rispetto al loro tasso medio *overnight*. I *bid-offer spreads* sono stati significativamente più ampi della loro abituale media *overnight*. Anche altre misure di liquidità, come i *sweep-to-fill costs* e la misura *amihud*, pari al rapporto tra i movimenti dei prezzi e i volumi scambiati, sono state molto più alte dei loro abituali livelli *overnight*, indice di una minore liquidità. Si veda la Figura 18 per un confronto tra queste e altre metriche.

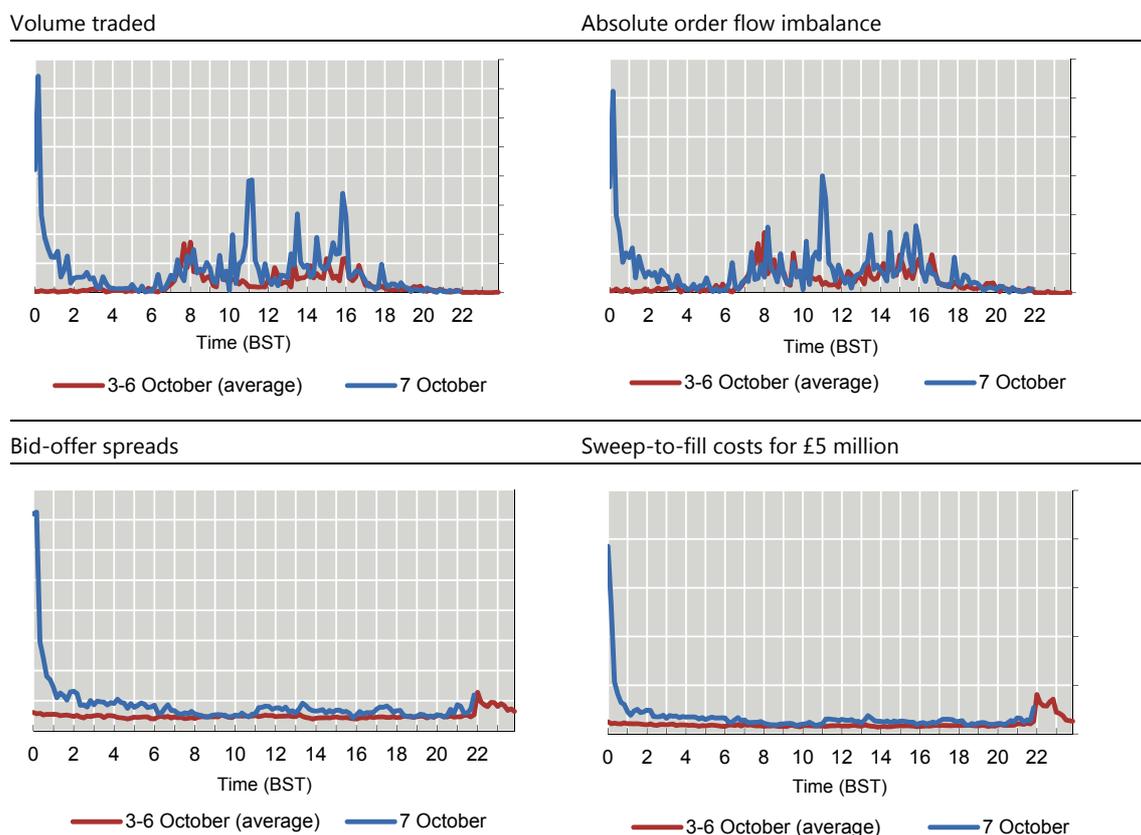


Figura 18 - Thomson Reuters Matching trading activity and liquidity metrics
 Fonte: Bank of England calculations; Thomson Reuters

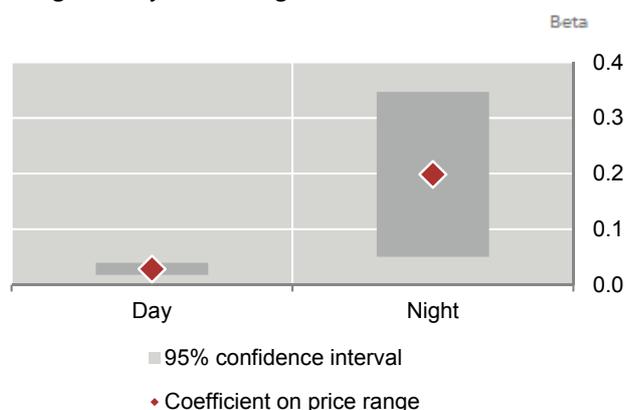
L'analisi statistica condotta dal personale della *Bank of England* fornisce prove che suggeriscono che la liquidità, misurata ad esempio in base ai *bid-offer spreads*, è più sensibile alle variazioni della volatilità realizzata dei prezzi e dei volumi scambiati durante la notte, rispetto a quanto avviene durante il giorno. Il grafico di sinistra della Figura 19 mostra la sensibilità dei *bid-offer spreads* alla volatilità realizzata, misurata in base al *range* di prezzo al minuto, stimata sui dati dalle 22:00 BST del 2 Ottobre fino alla mezzanotte del 6 Ottobre. I dati sono successivamente suddivisi in due sotto campioni che rappresentano rispettivamente il *daytime* (01:00-22:00 BST) e il *night-time* (22:00-01:00 BST).

Il *flash event* del 7 Ottobre si è registrato durante la notte, quando le condizioni di liquidità sembrano essere più sensibili alla volatilità dei prezzi. Ciò può aver avuto un ruolo nell'amplificare l'effetto dello *shock* iniziale. Il grafico di destra della Figura 19 confronta l'effettivo movimento dei *bid-offer spreads* (linea

rossa) con il movimento previsto dal modello stilizzato stimato utilizzando *daytime data* (linea gialla) e *night-time data* (linea blu). Questo confronto suggerisce che il deterioramento della liquidità osservato durante il primo minuto dell'evento è stato sostanzialmente coerente con quanto ci si potrebbe aspettare a quell'ora della notte, data l'ampia oscillazione dei prezzi. Ma dopo di ciò l'aumento osservato dei *bid-offer spreads* è maggiore di quanto previsto dal modello.

I movimenti dei *bid-offer spreads* durante l'evento sono il riflesso di un'interazione più complessa tra le strategie di *trading* dei partecipanti al mercato, i prezzi osservabili e i flussi di ordini. Tuttavia, prendendo le stime del modello al valore nominale, è ragionevole ipotizzare che lo *shock* iniziale avrebbe avuto un impatto significativamente minore se si fosse verificato durante il giorno, data la grande differenza tra le linee blu e gialle nel grafico di destra della Figura 19.²¹⁴

Sensitivity of bid-offer spreads to realised price volatility during the day and at night



Bid-offer spreads observed around the flash event, compared with fitted model values

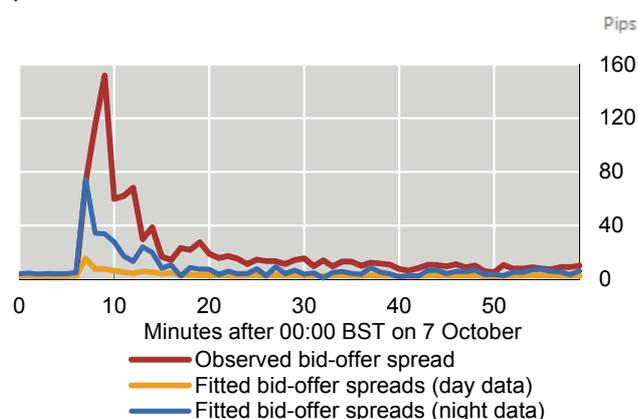


Figura 19 - Estimating the drivers of market liquidity
Fonte: Bank of England calculations; Thomson Reuters

4.2.4 Innesco, Vulnerabilità ed Amplificatori

Questa analisi fa riferimento ad un insieme di fattori che hanno causato il movimento destabilizzante, piuttosto che un'unica chiara causa.²¹⁵ È importante constatare che questo evento si è verificato durante un periodo tipicamente illiquido della giornata di *trading* per la sterlina, ulteriormente compromesso dalle festività di alcune banche regionali. Durante questo periodo, è presente tipicamente un *order book* meno profondo e una maggiore sensibilità all'aumento dei volumi e/o della volatilità, il che suggerisce che probabilmente il mercato sarebbe stato in grado di affrontare meglio i grandi movimenti registrati nelle prime fasi dell'evento *flash* se si fossero verificate durante il *core trading day*.

²¹⁴ Cfr. Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017; Bank of England, *The October 2016 sterling flash episode: when liquidity disappeared from one of the world's most liquid markets*, Ottobre 2017, Staff Working Paper No. 687, October 2017.

²¹⁵ Così Spezzi S., *Pound Flash Crash Had No Single Trigger*, *BIS Investigation Finds*, Bloomberg, January 2017.

Inizialmente si è ritenuto la pubblicazione dell'articolo del *FT* come la causa che ha portato alla vendita iniziale della sterlina, ma come descritto in precedenza, l'analisi degli eventi non considera fondata tale interpretazione. In letteratura sono stati successivamente presi in considerazione altri fattori scatenanti: per esempio, il cosiddetto *fat finger trade*; il tentativo deliberato di ridurre il prezzo durante un periodo tipicamente illiquido; il commercio al dettaglio asiatico in sterline. Tuttavia, gli studiosi non sono stati in grado di fornire prove rilevanti a sostegno di queste ipotesi.

Dall'analisi dell'evento è emerso che, oltre all'ora del giorno, una serie di potenziali vulnerabilità preesistenti sembrano aver inciso, amplificando sia il movimento del prezzo che il deterioramento del funzionamento del mercato. Tra queste, le principali sono i flussi di copertura delle opzioni dei *dealers* e gli ordini dei clienti, compresi gli ordini *stop-loss*. Entrambi rappresentano una fonte di domanda di liquidità in risposta alle variazioni del livello del tasso di cambio. Entrambe le opzioni di copertura e, in misura minore, l'esecuzione di ordini di *stop-loss* sembrano aver prevalentemente condotto ad un'ulteriore vendita di sterline al ribasso del prezzo.

I *dealers* di solito cercano di coprire le posizioni in opzioni acquistando o vendendo il titolo sottostante, al fine di mantenere una posizione neutrale rispetto a piccoli ulteriori movimenti di prezzo. Poiché queste posizioni in opzioni presentano dei *payoff* non lineari, per movimenti di prezzo più ampi ciò può comportare l'acquisto o la vendita di grandi quantità del titolo sottostante. Questa copertura può talvolta essere effettuata in modo automatizzato, senza rispettare le condizioni di liquidità prevalenti o il probabile impatto sul mercato.

Analogamente, gli ordini dei clienti possono eseguire una vendita/acquisto in modo automatico quando i prezzi raggiungono un certo livello. Sia gli investitori al dettaglio che gli investitori istituzionali spesso lasciano tali ordini ai negozianti per chiudere rapidamente le posizioni e limitare così le potenziali perdite o per avviare nuove negoziazioni a specifici livelli di ingresso. Anche in questo caso, ciò può portare all'esecuzione delle operazioni indipendentemente dalle condizioni di liquidità prevalenti o dal probabile impatto sul mercato.

In relazione a ciò, i clienti *FX* al dettaglio possono a volte anche essere automaticamente "fermati" dai loro *broker*, meccanicamente e senza discrezione, in caso di perdite *mark-to-market* che li portino a non soddisfare più i loro requisiti di margine. In alcuni casi l'intera posizione sarà liquidata.

I *retail aggregators* e i *dealers* potrebbero non essere i soli a sentirsi obbligati a "inseguire" i prezzi più bassi. Anche gli *high frequency market-maker*, con una propensione al rischio limitata e capitale limitato, possono sentire la necessità di negoziare durante un forte movimento di mercato mentre cercano di chiudere le posizioni.

I dati di vigilanza del Regno Unito raccolti da 12 dei *dealers* più attivi nei mercati *FX* a pronti in sterline e delle opzioni, suggeriscono che gli ordini di copertura delle opzioni e, in misura minore, gli ordini *stop-loss* possono aiutare a spiegare il significativo squilibrio del flusso di ordini osservato durante l'evento *flash*.

La Figura 20 mostra il potenziale impatto cumulativo di questi flussi automatizzati. È probabile che non tutto questo volume sia stato trattato, dato il livello di disfunzione e il fatto che i gestori di opzioni in particolare possono mantenere un certo grado di discrezione. Ma, preso al valore nominale, rappresenta una parte significativa del valore totale scambiato durante la finestra dell'evento e costituirebbe un volume considerevole anche durante le ore di negoziazione più attive del mercato di Londra.

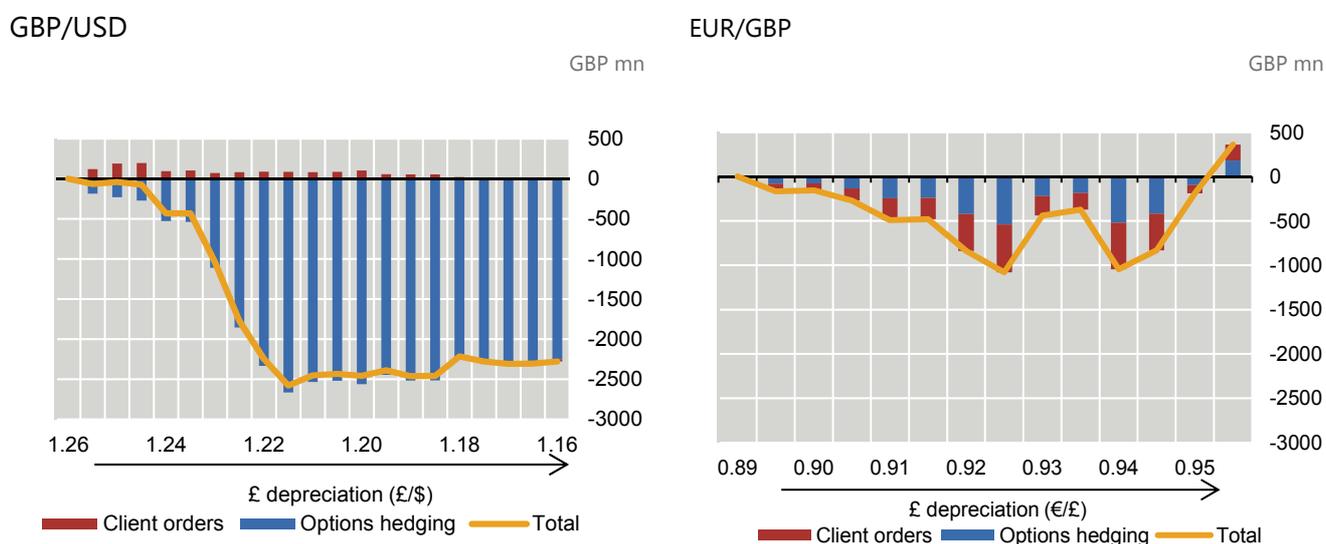


Figura 20 - Cumulative net potential selling needs from options hedging and client orders generated by a sterling depreciation
Fonte: Bank of England calculations

Il movimento iniziale del prezzo e il forte aumento del flusso di vendita del 7 Ottobre hanno contribuito al peggioramento del tasso di cambio GBP/USD dal livello 1.26. La maggiore pressione alla vendita coincide con un calo di GBP/USD fino a 1.24, momento in cui si è registrata una significativa ripresa del *gap* dei prezzi e una più ampia disfunzione.

Considerando GBP/USD e EUR/GBP, il fabbisogno massimo di vendita potenziale combinato di circa £3.5 miliardi, dal livello di prezzo massimo al livello minimo, è significativo rispetto ai volumi osservati sul CME e *Reuters*, che hanno totalizzato poco più di £2 miliardi tra le 00:05:00 e le 00:15:00 BST. Inoltre, la potenziale pressione alla vendita di queste due attività si appiattisce all'incirca ai prezzi che il mercato ha raggiunto nel suo punto più basso, indicando che l'abbattimento di questa pressione può aver aiutato il mercato a stabilizzarsi.

Il profilo scosceso delle opzioni GBP/USD a copertura della domanda (Figura 20) può riflettere il fatto che si pensava che i *dealers* fossero entrati nell'evento con grandi posizioni in *barrier options*. Questi contratti derivati sono caratterizzati dai cosiddetti *knock-out* o *knock-in* basati sul prezzo spot che, una volta violato, possono alterare drasticamente il profilo di rischio (e quindi le relative esigenze di copertura) della posizione, chiudendo l'esposizione in caso di *knock-out* o avviando una nuova esposizione in caso di *knock-in*. Queste caratteristiche possono dar luogo a dinamiche di copertura potenzialmente destabilizzanti, per

cui ai *dealers* viene richiesto di acquistare o vendere grandi quantità del sottostante a determinati livelli di prezzo al fine di neutralizzare il rischio che ne deriva.²¹⁶

4.2.5 Eventi Flash a confronto

Negli ultimi anni si sono verificati diversi episodi di volatilità *intraday* associati ad illiquidità a breve termine, i cosiddetti *flash event*. Questa sezione confronta l'evento del 7 Ottobre con una serie di episodi storici simili ed esplora il possibile impatto sull'economia reale. Inoltre, da questi eventi è possibile individuare alcuni elementi comuni, molti dei quali hanno avuto un ruolo importante anche il 7 Ottobre 2016.

Questi episodi sono stati esteriormente simili sotto diversi aspetti (Figura 21, grafico sinistra). In genere sono caratterizzati da un movimento veloce ed eccezionalmente grande a forma di V (o a V rovesciata) del prezzo di un'attività finanziaria che non può essere pienamente spiegato da notizie o dati economici. I volumi di negoziazione durante tali movimenti tendono ad essere insolitamente elevati, rispetto alla liquidità tipica del mercato di riferimento nella relativa finestra temporale (in alcuni eventi questo picco di volume si traduce in livelli di attività veramente eccezionali mentre in altri i picchi di volume sono più modesti). La velocità con cui si sviluppano suggerisce l'azione del *trading* automatizzato e ad alta frequenza, sia per conto degli investitori finali, degli intermediari tradizionali o di altri fornitori di liquidità come le *principal trading firms* (PTFs).

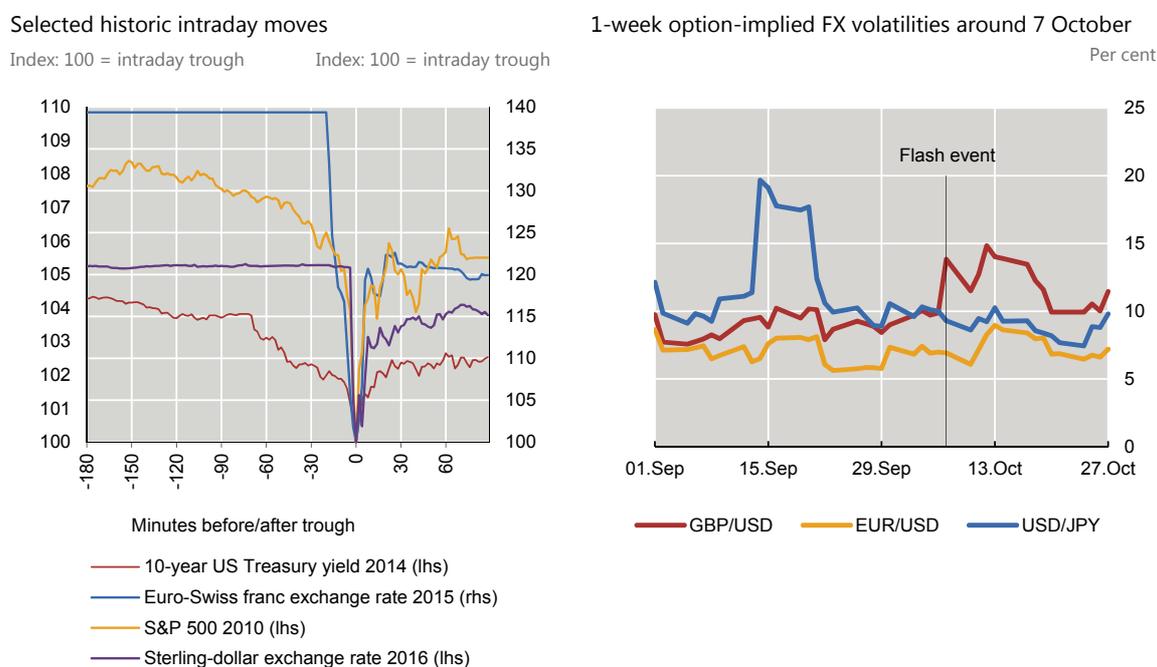


Figura 21 - Fonte: Bank of England calculations; Bloomberg

²¹⁶ Cfr. Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017; Bank of England, *The October 2016 sterling flash episode: when liquidity disappeared from one of the world's most liquid markets*, Ottobre 2017, Staff Working Paper No. 687, October 2017.

Gli eventi *flash* si manifestano maggiormente su veloci mercati di negoziazione elettronica. Questi mercati consentono di negoziare oltre i *central limit order books*, spesso con un alto grado di attività da parte dei PTFs, offrendo un maggior grado di trasparenza dei prezzi rispetto ad altri mercati.

Notizie economiche fondamentali hanno agito da innesco in alcuni casi storici di bruschi movimenti *intraday*. Ad esempio, le oscillazioni del franco svizzero nel Gennaio 2015 hanno avuto un chiaro impulso. Tuttavia, la maggior parte degli altri eventi *flash* sembrano dovuti maggiormente a fattori tecnici: squilibri nel flusso degli ordini che sembrano difficili da spiegare; forti reazioni a comunicati stampa.

Tali eventi si verificano spesso in un contesto di condizioni di mercato già fragili. Gli squilibri dei flussi di ordini hanno maggiori probabilità di destabilizzare i mercati se si verificano in periodi di scarsa liquidità. Infatti, molti eventi, come quello della sterlina, si sono verificati durante ore tranquille di negoziazione quando l'offerta di liquidità era limitata e più suscettibile ad un rapido ritiro.

Risposte correlate e automatizzate agli *shock*, tra cui la dismissione dei flussi di copertura dei derivati, possono amplificare i movimenti dei prezzi e mettere a repentaglio la liquidità del mercato. Tali risposte meccaniche al calo iniziale, sembrano agire come amplificatori in alcuni degli episodi di aumento della volatilità. In particolare, i prezzi possono muoversi su dei livelli, nei quali la copertura delle opzioni amplifica i movimenti, costringendo gli investitori a chiudere le posizioni quando raggiungono i limiti di *stop-loss*. Analogamente, gli *high frequency market-makers* e i *retail aggregators* possono essere costretti a "inseguire" i prezzi più bassi quando cercano di chiudere le posizioni.

Le debolezze delle infrastrutture di trading possono emergere in circostanze di *stress*. Data la dipendenza dei *liquidity providers* dagli *input* di dati, provenienti dalle sedi pubbliche per le loro strategie di *trading* e gestione del rischio, la qualità dei dati è una componente importante che influisce sulla loro capacità operativa. Durante l'evento del franco svizzero, diverse banche hanno sofferto di "problemi di latenza", il che significa che i prezzi sulle loro piattaforme elettroniche non hanno subito un aggiornamento costante in base all'andamento del mercato. Tuttavia, Il 7 Ottobre, i problemi infrastrutturali non sembrano aver svolto un ruolo importante. Le banche e le principali piattaforme *FX* non hanno segnalato problemi operativi o infrastrutturali nel corso dell'evento.

Gli eventi *flash* in *non-FX asset classes* condividono una serie di somiglianze con i movimenti registrati dalla sterlina il 7 Ottobre. Tuttavia, presentano anche notevoli differenze. Analogamente, mentre le brusche variazioni dei prezzi delle azioni del 24 Agosto 2015 erano in parte legate a specifiche questioni tecniche relative all'apertura del *cash market*, entrambi gli eventi sembrano essere stati potenzialmente aggravati dalla presenza di *circuit breakers* o di blocchi alle negoziazioni, in alcune ma non tutte le sedi di negoziazione o parti del mercato.

Gli eventi *flash* si sono finora rivelati in genere di breve durata e senza conseguenze immediate per la stabilità finanziaria. Ma se si verificassero eventi di maggiore volatilità intragiornaliera, o se le perturbazioni persistessero più a lungo in episodi futuri, la fiducia in questi mercati potrebbe essere minata,

con un potenziale impatto sulla stabilità finanziaria. Nel mercato *FX*, questo potrebbe manifestarsi in diversi modi. I *market-makers* potrebbero richiedere una compensazione aggiuntiva per la fornitura di liquidità, compromettendo la liquidità del mercato attraverso *bid-offer spreads* più ampi e/o requisiti di margine più elevati. Oppure gli investitori finali potrebbero mostrare una maggiore riluttanza alla copertura a causa del timore che le loro coperture siano cristallizzate non dai persistenti cambiamenti dei tassi, che influenzerebbero i termini della loro attività nell'economia reale, ma piuttosto da fenomeni di mercato di breve durata. Se queste dinamiche dovessero verificarsi, ci potrebbero essere conseguenze a catena per l'economia reale.

Gli episodi accaduti in passato forniscono prove relativamente limitate degli effetti persistenti sui costi di transazione o di copertura. In alcuni casi, il funzionamento del mercato sembra essere stato influenzato per un breve periodo di tempo. La liquidità del *US Treasury market* ha richiesto circa una settimana per riprendersi dall'evento *flash* del 2014. In altri casi, compreso l'evento del 7 Ottobre, la liquidità sembra essersi ripresa più rapidamente. Tuttavia, nelle settimane successive al *pound flash crash* si è registrato un aumento dei margini richiesti, da parte di una serie di piattaforme di *trading* al dettaglio, per i clienti che negoziano sterline in *FX*, il che può incoraggiare una gestione prudente del rischio, richiedendo però maggiori costi di transazione.

In seguito a tali eventi, anche le misure di volatilità o di incertezza in prospettiva tendono ad aumentare (Figura 21, grafico destra). Ciò non è insolito nel caso di eventi ad elevata volatilità, tuttavia, anche in questo caso gli effetti sembrano essere di breve durata.²¹⁷

²¹⁷ Si rimanda a Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017; Bank of England, *The October 2016 sterling flash episode: when liquidity disappeared from one of the world's most liquid markets*, Ottobre 2017, Staff Working Paper No. 687, October 2017.

Conclusione

L'evoluzione dei mercati finanziari ha favorito la diffusione di attività di HFT, una modalità di *trading* basata sull'utilizzo di algoritmi al fine di analizzare e reagire, con elevata velocità, alle informazioni provenienti dal mercato. Tale pratica operativa presenta alcuni aspetti non condivisi all'unanimità a livello accademico, come dimostrato dalla mancanza di un'unica definizione del fenomeno HFT, degli aspetti caratteristici degli HFTrs e la mancanza di un'opinione condivisa circa gli effetti sul funzionamento del mercato.

L'analisi degli elementi della microstruttura del mercato ha evidenziato come alcuni servizi e limiti imposti dalle *trading venues* (*co-location, tick-size, fee structures*) favoriscono la diffusione dell'HFT, consentendo agli HFTrs di operare più velocemente, attraverso la riduzione della latenza ed ottenere dei benefici in termini di costo.

Gli HFTrs attuano diverse tipologie di strategie operative cercando di sfruttare le inefficienze del mercato e di trarre profitto dalle opportunità di *trading* che i LFTrs non sono in grado di identificare. Sfruttando la velocità dei sistemi, gli HFTrs riescono ad attuare strategie di *trading* minimizzando il rischio operativo grazie alla breve durata temporale delle operazioni. Tuttavia, alcune strategie tendono a creare artificialmente tali opportunità di profitto, causando perdite agli altri partecipanti al mercato.

L'AT è una naturale evoluzione dei mercati finanziari. L'HFT è un fenomeno piuttosto giovane che pone particolari problemi, anche quando si utilizzano strategie "tradizionali". L'UE ha emanato un regime normativo completo per quanto riguarda l'AT/HFT che comprende tutte le principali preoccupazioni che sono state sollevate in relazione all'AT/HFT nel dibattito normativo fino ad oggi. Il nuovo regime europeo colma le lacune esistenti in materia di supervisione e favorisce una migliore applicazione delle leggi esistenti. Poiché gli effetti dell'AT e soprattutto dell'HFT sulla qualità e l'integrità del mercato non sono ancora certi, l'obiettivo dell'UE è di adeguare la propria legislazione, qualora nuove ricerche ed esperienze dovessero rivelare conseguenze impreviste nel nuovo regime.

Gli eventi del 7 Ottobre 2016 non sembrano rappresentare un fenomeno nuovo, ma rafforzano la necessità di comprendere meglio la moderna struttura del mercato e le relative vulnerabilità. In particolare, vi è ancora una comprensione relativamente limitata delle implicazioni derivanti dal *trading* automatizzato, del ruolo ridotto dei *market-makers* tradizionali e del ruolo sempre più importante dei PTFs e di altri fornitori di liquidità non bancari nei *FX* e in altri mercati. Questa combinazione di nuovi partecipanti, di cambiamenti nella creazione del mercato e il progresso della tecnologia solleva importanti questioni sulla natura evolutiva della liquidità e della resilienza dei mercati finanziari e il possibile impatto sull'economia reale, che le istituzioni politiche dovrebbero affrontare.

Nonostante la capacità di comprendere *ex post* le dinamiche degli eventi *flash*, sono stati fatti progressi limitati in termini di come si potrebbe prevedere o reagire ad essi. L'adozione di tale capacità richiederà probabilmente una combinazione di ulteriori ricerche e di una migliore raccolta di dati.

L'AT e l'HFT sono campi interessanti e impegnativi per gli studiosi di diritto per diversi motivi. I potenziali problemi sono almeno in parte radicati nella struttura del sistema di mercato. Le interdipendenze che ne derivano devono sempre essere considerate quando si discute la regolamentazione dell'HFT. Inoltre, l'AT/HFT è un fenomeno internazionale. Poiché i paesi hanno scelto di trattare l'AT/HFT in modo diverso, sarà interessante vedere e valutare le conseguenze dei vari approcci normativi, che dovranno garantire che non si creino spazi di arbitraggi fra giurisdizioni.

Bibliografia

Aldridge I., *High-Frequency Trading*, Wiley Trading, 2010

Banca d'Italia, *High Frequency Trading: una panoramica*, Occasional Papers No. 198, Settembre 2013

Bank for International Settlements (BIS), *The sterling 'flash event' of 7 October 2016*, Markets Committee, January 2017

Bank of England, *The October 2016 sterling flash episode: when liquidity disappeared from one of the world's most liquid markets*, Staff Working Paper No. 687, October 2017

BBC, *Flash crash sees the pound gyrate in Asian trading*, October 2016

Bell H.A. and Searles H., *An Analysis of Global HFT Regulation Motivations, Market Failures, and Alternative Outcomes*, Mercatus Center George Mason University, Working Paper No. 14-11, April 2014

Bellia M., Christensen K., Kolokolov A., Pelizzon L., Renò R., *High-Frequency Trading During Flash Crashes: Walk of Fame or Hall of Shame?*, SAFE Working Paper No. 270, March 2020

Benos E. and Sagade S., *High-frequency trading behavior and its impact on market quality: evidence from the UK equity market*, Bank of England, Working Paper No. 469, December 2012

Bershova N. and Rakhlin D., *High-Frequency Trading and Long-Term Investors: A View from the Buy-Side*, Journal of Investment Strategies, Vol. 2, No. 2, November 2012

Boehmer E., Fong K. and Wu J., *International evidence on algorithmic trading*, September 2015

Brogaard J., *Essays on High Frequency Trading*, Northwestern University, 2012

Brogaard J., Hendershott T. and Riordan R., *High-Frequency Trading and Price Discovery*, The Review of Financial Studies, Vol. 27, Issue 8, August 2014

Chaboud A., Chiquoine B., Hjalmarsson E., Vega C., *Rise of the Machines: Algorithmic Trading in the Foreign Exchange Market*, The Journal of Finance, Vol. 69, Issue 5, 2014

CONSOB, *Il trading ad alta frequenza, caratteristiche, effetti, questioni di policy*, Discussion Papers, Dicembre 2012

Dichev I.D., Huang K. and Zhou D., *The Dark Side of Trading*, Emory Law and Economics Research Paper No. 11-95, Emory Public Law Research Paper No. 11-143, AFA 2012 Chicago Meetings Paper, 2011

Dolgoplov S., *High-Frequency Trading, Order Types, and the Evolution of the Securities Market Structure: One Whistleblower's Consequences for Securities Regulation*, University of Illinois Journal of Law, Technology & Policy, 2014

Easley D., de Prado M.M.L., O'Hara M., *The Microstructure of the "Flash Crash": Flow Toxicity, Liquidity Crashes, and the Probability of Informed Trading*, The Journal of Portfolio Management, 2011

ESMA, *Draft Regulatory and Implementing Technical Standards MiFID II/MiFIR*, Final Report, 28 September 2015, ESMA/2015/1464

- ESMA, *High-frequency trading activity in EU equity markets*, Economic Report, Number 1, 2014
- ESMA, *Regulatory and technical implementing standards – Annex I, MiFID II/MiFIR*, 28 September 2015, ESMA/2015/1464
- ESMA, *Sistemi e controlli in un ambiente di negoziazione automatizzato per piattaforme di negoziazione, imprese di investimento e autorità competenti*, 24 Febbraio 2012, ESMA/2012/122
- ESMA, *Technical Advice to the Commission on MiFID II and MIFIR*, Final Report, 19 December 2014, ESMA/2014/1569
- European Central Bank, *High frequency trading and fragility*, Working Paper Series No. 2020, February 2017
- European Commission, *Review of Markets in Financial Instruments Directive (MiFID)*, Public Consultation, 8 December 2010
- FIA and FIA Europe, *Algorithmic and High Frequency Trading*, Special Report, February 2015
- Fleckner A.M., *Regulating Trading Practices*, Working Paper of the Max Planck Institute for Tax Law and Public Finance No. 2015-8, September 2015
- Gomber P. et al., *High-Frequency Trading*, Goethe University, March 2011
- Hagstromer B. and Norden L., *The diversity of high frequency traders*, Journal of Financial Markets, Vol. 16, Issue 4, November 2013
- Hendershott T. and Riordan R., *Algorithmic Trading and Information*, University of California at Berkeley, NET Institute Working Paper, September 2009
- IOSCO, *Regulatory Issues Raised by the Impact of Technological Changes on Market Integrity and Efficiency*, Consultation Report, July 2011, CR02/11
- Karmel R.S., *IOSCO's Response to the Financial Crisis*, 37 J. Corp. Law, 2012
- Kirilenko A. and Lo A., *Moore's Law versus Murphy's Law: Algorithmic Trading and Its Discontents*, Journal of Economic Perspectives, Vol. 27, No.2, 2013
- Kirilenko A., Kyle A., Samadi M. and Tuzun T., *The flash crash: The Impact of High Frequency Trading on an Electronic Market*, The Journal of Finance, June 2017
- Korsmo C.R., 48 U. Rich L. Rev., *High-Frequency Trading: A Regulatory Strategy*, 2014
- Leis D., *High Frequency Trading: Market Manipulation and Systemic Risks from an EU Perspective*, Zurich University, February 2012
- Linton O. et al., *Economic impact assessments on MiFID II policy measures related to computer trading in financial markets*, Foresight, Government Office for Science, London UK, Working Paper, 2012
- Lucantoni P., *L'high frequency trading nel prisma della vigilanza algoritmica del mercato*, Analisi Giuridica dell'Economia, Il Mulino, Fascicolo 1, Giugno 2019

- O'Malley G., *Diving into Dark Pools: An analysis of hidden liquidity with regard to the proposed Markets in Financial Instruments Directive*, 17 Trinity CL Rev., 2014
- Pasquale F., 36 Cardozo L. Rev., *Law's Acceleration of Finance: Redefining the Problem of High-Frequency Trading*, 2015
- Prewitt M., *High-Frequency Trading: Should Regulators do more?*, 19 Mich. Telecomm & Tech. L. Rev., 2012
- Sebera J.P. and Paumard P., *The fall of high-frequency trading: A survey of competition and profits*, Research in International Business and Finance, Vol. 36, January 2016
- SEC, *Concept Release on Equity Market Structure*, Release No. 34-61358, January 2010
- SEC and CFTC, *Findings regarding the market events of May 6, 2010*, 30 September 2010
- Sornette D. and von der Becke S., *Crashes and High Frequency Trading*, Swiss Finance Institute, Research Paper Series No. 11-63, 2011
- Spezzati S., *Pound Flash Crash Had No Single Trigger, BIS Investigation Finds*, Bloomberg, January 2017
- Vaananen J., *Dark Pools and High Frequency Trading*, 2015
- Van Kervel V., *Competition for Order Flow with Fast and Slow Traders*, The Review of Financial Studies, Volume 28, Issue 7, 2015
- Veil R., *European Capital Market Law*, Hart Publishing, Second Edition, 2017
- Vuorenmaa T.A., Wang L., *An Agent-Based Model of the Flash Crash of May 6, 2010, with Policy Implications*, Valo Research and Trading Working Paper, February 2014
- Zhang, *High-Frequency Trading, Stock Volatility, and Price Discovery*, Yale University, December 2010

Riassunto

Il *trading* algoritmico (AT) e il *trading* ad alta frequenza (HFT) sono pratiche di *trading* ancora relativamente recenti e in continua evoluzione. Una definizione precisa sta quindi emergendo solo lentamente. Una definizione giuridica è fornita dalla MiFID II. In un contesto di ricerca, la letteratura accademica sta restringendo la sua definizione ad alcune caratteristiche identificative.

In particolare, la MiFID II definisce la negoziazione algoritmica nell'Articolo 4(1)(39), nel seguente modo:

Negoziazione di strumenti finanziari in cui un algoritmo informatizzato determina automaticamente i parametri individuali degli ordini, come ad esempio se avviare l'ordine, i tempi, il prezzo o la quantità dell'ordine o come gestire l'ordine dopo la sua presentazione, con intervento umano minimo o nullo e non comprende i sistemi utilizzati unicamente per trasmettere ordini a una o più sedi di negoziazione, per trattare ordini che non comportano la determinazione di parametri di trading, per confermare ordini o per eseguire il trattamento post-negoziazione delle operazioni eseguite

Ciò dimostra che AT richiede qualcosa di più di un semplice *trading* elettronico, con riferimento alla possibilità di effettuare ordini per via elettronica (*online brokerage*). L'elemento caratterizzante il *trading* algoritmico è rappresentato dal fatto che il sistema non svolge la mera esecuzione di un comando di acquisto o scambio di uno strumento finanziario; esso assume in maniera autonoma, processando algoritmi, anche la decisione di acquistare o scambiare un determinato strumento sul mercato finanziario.

L'HFT è una forma di apparenza di AT. In particolare, ai sensi dell'Articolo 4(1)(40) della MiFID II, per tecnica di negoziazione algoritmica ad alta frequenza si intende:

Qualsiasi tecnica di negoziazione algoritmica caratterizzata da:

- a) 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) determinazione da parte del sistema dell'inizializzazione, generazione, trasmissione o esecuzione dell'ordine senza intervento umano per il singolo ordine o negoziazione, e*
- c) elevato traffico infragiornaliero di messaggi consistenti in ordini, quotazioni o cancellazioni*

Da un punto di vista analitico, l'assenza di una definizione unica rende difficile l'identificazione precisa dell'attività di HFT. La letteratura impiega una serie di approcci per identificare l'attività di HFT. In

letteratura è possibile individuare diversi approcci, i quali vengono catalogati in due grandi categorie: approcci diretti e indiretti.

L'identificazione dell'attività di HFT tramite l'approccio diretto individua i partecipanti al mercato sulla base: del loro *business* primario e/o dell'utilizzo di servizi per ridurre al minimo la latenza.

Le informazioni sul *business* primario delle imprese sono ottenute dalla sede di negoziazione. Questo approccio prende in considerazione le imprese definite "pure" che sono contrassegnate (*flagged*) come imprese HFT. L'approccio HFT *flag* implica che tutte le attività di *trading* svolte dalle imprese prese in considerazione, sono definite ad alta frequenza, mentre in pratica possono anche essere messe in atto strategie no-HFT. Le imprese con l'HFT come attività primaria utilizzeranno con ogni probabilità prevalentemente strategie di HFT. Pertanto, è probabile che l'elemento di sottovalutazione sia dominante. Si ritiene dunque che l'approccio HFT *flag* fornisca un limite inferiore in termini di stima dell'attività di HFT.

Il secondo metodo diretto per identificare l'attività di HFT si basa su informazioni preliminari sull'uso di infrastrutture a bassa latenza, ad esempio l'uso di servizi di *co-location* e di prossimità o l'accesso a flussi di dati veloci. Questo approccio non richiede alcuna conoscenza dell'attività primaria dell'impresa, ma può essere troppo esteso in quanto i *brokers* che operano esclusivamente per conto dei loro clienti (*agent trading*) possono anche utilizzare i servizi di *co-location* per offrire ai loro clienti le migliori strategie di esecuzione. Pertanto, l'analisi sulla sola *co-location* gonfierebbe le statistiche sull'attività HFT.

L'approccio indiretto si basa sui modelli di *trading* e di quotazione dei partecipanti al mercato. L'identificazione basata sulla gestione dell'inventario (*Inventory Management*), ad esempio, è strettamente legata al concetto più ampio di modelli di *trading*. Esempi legati ai modelli di quotazione sono l'identificazione basata sulla durata degli ordini (*Lifetime of Orders*), il traffico dei messaggi (*Message Traffic*), l'*order-to-trade ratio* e le strategie delle imprese di HFT.

L'analisi della microstruttura del mercato consente di approfondire ulteriormente lo studio del fenomeno dell'*high frequency trading*. In particolare, alcuni profili microstrutturali garantiscono la diffusione di questa tipologia di *trading* tramite una più elevata velocità operativa. Tale aspetto risulta essere fondamentale in un ambiente caratterizzato da una crescente competizione. Si tratta di servizi che sono forniti dalle stesse sedi di negoziazione al fine di attrarre la liquidità degli HFTs garantendo, a quest'ultimi, la possibilità di mantenere o incrementare la loro quota di mercato.

Tra i più diffusi servizi commerciali offerti dalle *trading venues* vi è quello della *co-location*. Tale servizio fornisce ai partecipanti al mercato la possibilità di usufruire di spazi (*racks*) presi in locazione in prossimità delle stesse *trading venues*, collocandovi i propri dispositivi (*server*) con la finalità di ridurre notevolmente il tempo necessario (*latency*) per assumere una posizione lunga o corta su uno strumento finanziario all'interno del *book* di negoziazione. Inoltre, i partecipanti al mercato o altri soggetti interessati ricorrono ai servizi di *multiple co-location*, i quali concedono la facoltà di posizionare i propri dispositivi in

prossimità di diverse *trading venues* dislocate in varie località al fine di incrementare l'operatività e l'efficacia degli algoritmi. Il *proximity central hosting* è un servizio analogo alla *co-location*, tuttavia non è fornito direttamente dalla piattaforma di negoziazione. In particolare, la locazione dei *racks* è fornita da soggetti terzi, i quali consentono ai partecipanti del mercato di accedere ai propri *data center* che si trovano in prossimità della piattaforma.

Con riferimento ai *traders* che possono partecipare ai mercati, il nuovo impianto normativo *post* MiFID II consente la partecipazione ai mercati regolamentati e ai sistemi multilaterali di negoziazione unicamente agli intermediari, a cui viene assegnato un codice identificativo di negoziazione. La partecipazione al mercato, da parte di soggetti diversi dagli intermediari autorizzati, è possibile esclusivamente in una delle due forme del *Direct Electronic Access: Sponsored Access* e *Direct Market Access*. Tali forme di accesso elettronico al mercato sono definite all'interno dell'orientamento ESMA/2012/122. Lo *Sponsored Access* si differenzia in quanto l'impresa d'investimento consente a determinati clienti di trasmettere gli ordini per via elettronica non solo al proprio sistema di negoziazione ma anche ad altre *trading venues* tramite il proprio codice identificativo, senza dover usufruire, a differenza del *Direct Market Access*, del sistema e dell'infrastruttura messo a disposizione dal membro del mercato.

Un altro elemento della microstruttura del mercato è rappresentato dal *tick size* che consiste nell'incremento minimo che può subire il prezzo di azioni, contratti *futures* o altri strumenti finanziari presenti all'interno del *book* di negoziazione. È possibile la presenza della stessa dimensione di *tick size* per tutti gli strumenti finanziari facenti parte della stessa *asset class* oppure di diverse misure che variano a seconda del prezzo degli strumenti finanziari, in modo che *tick size* più elevati siano associati a livelli di prezzo più alti. Negli ultimi anni, la riduzione progressiva dei *tick size* applicati alle azioni delle *trading venues*, ha favorito la diffusione di strategie di esecuzione da parte degli HFTs quali, il “saltare la fila” per collocarsi nella parte alta del *book* di negoziazione oppure l'introduzione di ordini con l'obiettivo di testare la profondità del *book* stesso.

L'operatività degli HFTs può essere inoltre favorita dalla struttura delle tasse. In particolare, questa struttura è stabilita da ciascuna *trading venue*. In Europa, le autorità di vigilanza non hanno disciplinato le strutture commissionali che tuttavia devono rispettare i principi cardini della MiFID di trasparenza, equità e non discriminazione. Tra le *fee structures* maggiormente diffuse, che favoriscono la diffusione del fenomeno HFT, è possibile sottolineare la commissione *market/taker*, la struttura commissionale *cliff-edge* e il *cross-subsidiation*.

Il confronto tra i potenziali rischi e benefici dell'AT/HFT mostra che i risultati, almeno in parte, sono in contraddizione tra loro. È necessario distinguere tra normali circostanze di mercato e mercati sotto *stress*, in quanto gli studi hanno dimostrato che particolari funzioni, come la fornitura di liquidità, o influenze associate all'HFT, ad esempio la volatilità del mercato, dipendono dalle condizioni di mercato prevalenti in un determinato momento. Se, ad esempio, l'HFT fornisce liquidità in condizioni di mercato regolari, ma

contribuisce alle spirali ribassiste togliendo liquidità quando i mercati sono sotto *stress*, cessando così di operare sul mercato, le autorità di regolamentazione dovrebbero valutare se la "*liquidità extra*" nei periodi di congiuntura favorevole bilancia i rischi di *crash* del mercato. La riduzione della liquidità può essere un prezzo che deve essere pagato in cambio di una maggiore resilienza del mercato.

La maggior parte delle prove empiriche sostengono che l'HFT aggiunga liquidità e porti ad una diminuzione della volatilità in normali circostanze di mercato. Se e in che misura gli investitori beneficino di minori costi di transazione è controverso. L'effetto dell'HFT sul *price discovery* dipende dalla strategia utilizzata e può essere positivo o negativo.

Vi sono forti prove che l'HFT sottragga liquidità al mercato e aumenti la volatilità quando i mercati sono sotto *stress*. Questo può causare *flash crash*. Infatti, i "*mini flash crashes*" accadono frequentemente. Inoltre, diverse strategie di HFT costituiscono pratiche illegali, come la manipolazione del mercato o il *front-running*, e compromettono il processo di formazione dei prezzi. La velocità ultraveloce dell'HFT e la mancanza di informazioni sugli algoritmi causano notevoli problemi di controllo.

L'HFT si avvale, grazie all'innovazione tecnologica, di un *set* di tecniche estremamente avanzate le quali favoriscono l'implementazione dell'esecuzione di specifiche strategie. Tali tecniche hanno la capacità di inserire, cancellare e modificare innumerevoli ordini in brevissimo tempo. Gli HFTrs utilizzando il *gap* tecnologico ad elevata capacità operativa, hanno la possibilità di usufruire dei cosiddetti arbitraggi da latenza, i quali consentono agli stessi operatori di ottenere profitti *risk free* effettuando numerose operazioni del processo di investimento in un lasso di tempo minimo (*low latency*). È possibile inoltre, distinguere tra tecniche legittime di elaborazione delle informazioni presenti sul mercato, il cui dominio non è privato, e tecniche manipolative finalizzate ad una vera e propria manipolazione del mercato.

L'elaborato espone un'analisi delle principali strategie poste in essere dai *traders* ad alta frequenza.

Tra le strategie poste maggiormente in essere dagli HFTrs è da sottolineare quella dell'arbitraggio passivo. Gli HFTrs traggono vantaggio dalle divergenze di prezzo di identici strumenti finanziari in diverse sedi di negoziazioni. Gli arbitraggi si manifestano in occasione di momentanee inefficienze dei mercati nei quali sono negoziate le attività e non hanno alcuna giustificazione economica.

La strategia di offerta di liquidità si basa sulla possibilità per un HFTr di operare sul mercato offrendo liquidità, al pari di un *market maker*. Al contempo non è però tenuto ad assumere una posizione nei confronti di tutti gli ordini di vendita presenti sul mercato, potendo scegliere liberamente secondo quali modalità operare. Attraverso un'analisi del rischio e della profittabilità delle condizioni presenti sul mercato, l'HFTr può dunque ottenere un profitto dal differenziale tra il prezzo *bid* e *ask*.

Tramite il *passive rebate arbitrage* i *traders* cercano di trarre profitto dalle particolari caratteristiche delle *fee structures* offerte dai vari ECNs. Tale strategia risulta essere un compromesso operativo tra lo *statistical passive arbitrage* e il *liquidity providing*. Al fine di aumentare la quota di partecipazione alle proprie piattaforme, gli ECNs operano dei ribassi sulle commissioni di negoziazione, arrivando anche ad offrire

rebates negativi agli operatori *liquidity providers*, che forniscono liquidità soddisfacendo gli ordini degli operatori *price takers*. Tale schema procedurale adottato dalle piattaforme, incentiva gli HFTs a fornire liquidità agli ECNs al fine di beneficiare dei *rebates* offerti.

Tramite la strategia del *trading on news*, gli HFTs beneficiano dell'effetto che la diffusione di notizie e i cambiamenti macroeconomici producono sull'andamento dei prezzi delle attività finanziarie. L'elemento fondamentale, che garantisce la buona esecuzione della strategia, è rappresentato dalla disponibilità di sistemi tecnologici avanzati capaci di incorporare costantemente il flusso di informazioni diffuso sul mercato dagli *information providers*. Tali sistemi dispongono di algoritmi in grado di avviare strategie di *trading* in presenza di determinate parole all'interno delle notizie e di modularne le caratteristiche in base alla portata della notizia divulgata.

La strategia del *flash trading* è classificabile come una strategia aggressiva utilizzata dagli HFTs. Il *flash trading* rappresenta un servizio del quale gli HFTs possono decidere di usufruirne e viene offerto direttamente da alcuni ECN. Nel caso di adesione a tale servizio, gli HFTs si assicurano una "prelazione" su ordini non eseguibili che vengono inoltrati sul mercato. Quando vengono inseriti sul mercato ordini che differiscono dal prezzo del NBBO (*National Best Bid or Offer*), prima che l'ordine venga trasferito in un mercato in cui è presente il NBBO, vengono offerti agli HFTs che abbiamo aderito al servizio di *flash trading*.

Tramite la pratica del *liquidity detection* gli ATrs e HFTs inviano alle sedi di negoziazioni ordini di piccola entità al fine di testare il livello di liquidità nel mercato e per esaminare la presenza di ordini *stop loss* o *take profit*. Gli operatori che attuano tale strategia cercano di trarre profitto facendo attivare gli ordini di *stop loss* e *take profit* degli altri *traders*, accumulando di conseguenza la liquidità offerta (in acquisto o vendita) in corrispondenza di tali ordini di chiusura.

La strategia *ignition momentum* è associabile ad una tipologia di *liquidity detection strategy*. In particolare, un HFT assume una posizione lunga o corta aggressiva con l'obiettivo di provocare una forte oscillazione del prezzo dello strumento finanziario ed indurre gli altri partecipanti del mercato a modificare le proprie scelte di *trading*. In seguito alla reazione degli operatori, il *momentum trader* chiude la propria posizione realizzando un profitto.

Altre strategie quali *pinging*, *smoking*, *layering* e *spoofing* sono accomunate da diverse caratteristiche e differiscono soltanto in alcuni aspetti. La pratica del *pinging* consiste nell'attuare delle operazioni "fantasma" influenzando gli ordini di altri investitori, in modo sia da aprire le proprie posizioni sia, successivamente, chiuderle in profitto. Nella pratica dello *smoking*, analogamente alla strategia *pinging*, gli HFTs inseriscono nel *book* di negoziazione della *trading venue*, ordini che attirano e stimolano i LFTs. Tali ordini "civetta", una volta attirati gli *slow traders*, vengono modificati in maniera celere dagli HFTs proponendo condizioni meno favorevoli ai *traders* tradizionali, che non si rendono conto del mutato scenario. La strategia *spoofing* consiste nell'operare su entrambi i fronti del mercato al fine di ottenere

condizioni più vantaggiose. Infine, il *layering* è una strategia analoga allo *spoofing*. In particolare, l'HFTr immette un ordine nascosto, non visibile nel *book* di negoziazione, da un lato del mercato (ad esempio in acquisto) e un altro ordine palese, quindi visibile nel *book*, dall'altro lato del mercato (ad esempio in vendita) così da influenzare le aspettative degli altri investitori, che ipotizzeranno un movimento al ribasso del prezzo, spingendoli ad agire di conseguenza. L'HFTr provvederà, a tal punto, a cancellare l'ordine di vendita prima che venga eseguito ed eseguire l'ordine di acquisto nascosto ad un prezzo più favorevole.

Ultima strategia operativa analizzata dall'elaborato è il *quote stuffing* che si caratterizza come una strategia attuata dagli HFTrs al fine di creare fenomeni di arbitraggi da latenza, operando in maniera aggressiva sul mercato. In particolare, un HFTr sfruttando il vantaggio competitivo temporale, che possiede grazie agli avanzati sistemi tecnologici, potrebbe creare una situazione di confusione nel mercato, inserendo e cancellando migliaia di ordini e determinando una molteplicità di informazioni di difficile gestione per gli altri operatori.

L'elaborato si sofferma inoltre sull'evoluzione del diritto europeo da un regime normativo non specifico per quanto riguarda l'AT/HFT ai sensi della MiFID e della Direttiva sugli Abusi di Mercato (*Market Abuse Directive*, MAD), integrato dalle *guidelines* emanate dall'ESMA nel 2012, al regime normativo introdotto dalla MiFID II e dal Regolamento sugli Abusi di Mercato (*Market Abuse Regulation*, MAR).

Il regime normativo previsto dalla MiFID e dal MAD non prevede disposizioni specifiche in materia di AT/HFT. Tuttavia, le pratiche finalizzate alla riduzione della latenza, il cosiddetto accesso al mercato "*naked*" o "*unfiltered*", in cui gli ordini dei clienti non sono conformi ai controlli *pre-trade* dell'impresa di investimento che fornisce DMA/SA, sono state vietate dalla MiFID. Nel Febbraio 2012, l'ESMA ha emanato delle *guidelines* al fine di garantire l'applicazione uniforme e coerente della MiFID e della MAD, e vengono inoltre applicate ai sistemi e ai controlli delle piattaforme di negoziazione e delle imprese di investimento in un contesto di negoziazione automatizzata. Esse contengono inoltre normative relative alla fornitura di DMA/SA.

A causa del fatto che molti partecipanti al mercato fanno uso del *trading* algoritmico e che la tecnologia nell'ambito del *trading* si è evoluta in modo significativo nell'ultimo decennio, la Commissione Europea ha deciso di regolamentare i rischi derivanti dall'AT/HFT. La parte principale di questa nuova regolamentazione è contenuta nella MiFID II. La risposta regolamentare dell'UE ai rischi percepiti è una combinazione di misure e controlli del rischio diretti alle imprese AT/HFT e alle imprese di investimento che forniscono DMA/SA, nonché misure dirette alle piattaforme di *trading* a cui tali imprese hanno accesso. Le violazioni delle disposizioni relative all'AT/HFT sono soggette a sanzioni.

La MiFID II introduce un *mix* di requisiti organizzativi, regole sulla cooperazione con gli organi di vigilanza, misure per stabilizzare l'approvvigionamento di liquidità e misure per ridurre il rischio derivante dal DEA. Nel contesto delle definizioni delle tecniche di AT e HFT, la MiFID II stabilisce che eventuali esenzioni dall'applicazione della direttiva per le persone che negoziano per conto proprio in strumenti

finanziari non sono applicabili quando tali persone applicano una tecnica di negoziazione algoritmica ad alta frequenza. MiFID II stabilisce diversi requisiti organizzativi per le imprese di investimento che effettuano operazioni di negoziazione per conto proprio. È inoltre specificato che i sistemi di negoziazione non possano essere utilizzati per qualsiasi scopo che sia contrario al MAR o alle regole della sede di negoziazione a cui sono collegati.

Un'impresa che si occupa di AT deve segnalare la propria attività alle autorità competenti (*Competent Authorities, CAs*) del proprio Stato membro d'origine e della sede di negoziazione in cui l'impresa effettua le negoziazioni. L'autorità competente dello Stato membro d'origine può richiedere all'impresa AT una descrizione della natura delle sue strategie di AT, i dettagli dei parametri di *trading* o dei limiti di negoziazione a cui il sistema è soggetto, i principali controlli di conformità e di rischio e i dettagli dei *test* del suo sistema. Le imprese d'investimento, che si occupano di HFT, devono conservare in forma approvata registrazioni accurate e in sequenza temporale di tutti i suoi ordini piazzati, incluse le cancellazioni, gli ordini eseguiti e le quotazioni sulle sedi di negoziazione, e metterle a disposizione della CA su richiesta.

Data l'importanza dell'apporto di liquidità per il funzionamento ordinato ed efficiente dei mercati, la MiFID II prevede ulteriori disposizioni per le imprese AT/HFT che perseguono una strategia di *market making*. Si stabilisce che una strategia di *market making* è perseguita quando l'impresa di investimento, in qualità di membro o partecipante di una o più sedi di negoziazione, negozia per conto proprio, pubblica quotazioni costanti e simultanee, di dimensioni comparabili e a prezzi competitivi relativi a uno o più strumenti finanziari in un'unica sede di negoziazione o tra diverse *trading venues*, con il risultato di fornire liquidità su base regolare e frequente al mercato complessivo.

Le imprese di investimento che forniscono DMA/SA a una sede di negoziazione, devono disporre di sistemi e controlli efficaci che garantiscano un'adeguata valutazione e revisione dell'idoneità dei clienti che utilizzano il servizio, che ai clienti sia impedito il superamento di soglie di negoziazione e di credito adeguate e prestabilite, che le negoziazioni dei clienti siano adeguatamente monitorate e che i controlli del rischio impediscano le negoziazioni che possono creare rischi per l'impresa di investimento stessa o che potrebbero creare o contribuire a creare disordini nel mercato o che potrebbero essere vietate ai sensi del MAR o delle regole della sede di negoziazione. Le imprese di investimento che forniscono DMA/SA hanno la responsabilità di garantire che i clienti che utilizzano tale servizio rispettino i requisiti della MiFID II e le regole della sede di negoziazione. Le imprese di investimento che prestano servizi di DMA/SA devono segnalare la propria attività all'autorità competente dello Stato membro d'origine e della sede di negoziazione. La CA dello Stato membro d'origine può richiedere, una descrizione dei sistemi e dei controlli e trasmettere tali informazioni alla CA della sede di negoziazione su richiesta. L'impresa di investimento deve conservare la documentazione relativa a tali questioni.

La MiFID II prevede anche disposizioni relative alle sedi di negoziazione dedicando particolare attenzione al fenomeno AT/HFT. Si stabilisce che un mercato regolamentato (RM) deve disporre di sistemi, procedure

e disposizioni efficaci che garantiscano la resilienza del suo sistema di negoziazione e abbiano una capacità sufficiente per gestire i volumi di picco degli ordini e dei messaggi, e che rifiutino gli ordini che superano le soglie di volume e di prezzo prestabilite o che sono chiaramente errati. Deve essere in grado di arrestare o limitare temporaneamente le negoziazioni se vi è un significativo movimento di prezzo in uno strumento finanziario ed essere in grado di annullare le transazioni variabili o correggere le operazioni (*circuit breakers*). Inoltre, i RMs devono avere accordi scritti con tutte le società di investimento che perseguono strategie di *market making* sui RMs stessi. I RMs devono monitorare e imporre il rispetto dell'accordo alle imprese di investimento che vi aderiscono, e informare la CA del suo contenuto e fornire ulteriori informazioni su richiesta. Inoltre, i RMs devono disporre di sistemi, procedure e disposizioni efficaci, tra cui l'obbligo per i membri o i partecipanti di effettuare *test* appropriati degli algoritmi. A tal riguardo devono fornire ambienti che facilitino tali *test*, per garantire che i sistemi di AT non possano contribuire o creare situazioni di disordine di negoziazione sul mercato e per gestire le condizioni di negoziazione disordinate che derivano da tali sistemi di AT. I RMs devono avere la capacità di distinguere e, se necessario, di fermare gli ordini o le negoziazioni da parte di una persona che utilizza il DMA separatamente dagli altri ordini o negoziazioni del membro o del partecipante.

I RMs devono avere regole trasparenti, eque e non discriminatorie riguardo la *co-location*. La struttura delle commissioni di un RM, comprese le commissioni di esecuzione e gli sconti, deve essere trasparente, equa e non discriminatoria e non deve creare incentivi ad inserire, modificare o cancellare ordini o ad eseguire operazioni in modo da contribuire a condizioni di negoziazione disordinate o ad abusi di mercato. Spetta allo Stato membro consentire ai RMs di imporre commissioni più elevate, per il collocamento di ordini che vengono successivamente annullati, per i partecipanti che presentano un elevato rapporto tra ordini annullati e ordini eseguiti e per le imprese HFT, al fine di riflettere l'onere aggiuntivo sulla capacità del sistema.

L'ESMA ha contribuito alla formazione del nuovo regime normativo fornendo consulenza tecnica (*Technical Advice*, TA) e standard tecnici di regolamentazione (*Regulatory Technical Standards*, RTS).

L'ESMA ha fornito tale TA il 19 Dicembre 2014. Per quanto riguarda l'AT, l'ESMA sostiene che, mentre le decisioni di negoziazione automatizzata e l'ottimizzazione dei processi di esecuzione degli ordini possono essere distinte, entrambe sono incluse nella definizione di AT. È sufficiente qualificare la negoziazione come AT se il sistema prende decisioni indipendenti in qualsiasi fase del processo di negoziazione, che comprende l'avvio, la generazione, l'instradamento o l'esecuzione degli ordini.

Per quanto riguarda l'HFT, l'ESMA non ha raccomandato una *proxy* specifica da utilizzare per identificare se una tecnica di negoziazione algoritmica è caratterizzata da elevati tassi intragiornalieri di messaggi. Inoltre, l'ESMA raccomanda di prendere in considerazione solo il flusso degli ordini di negoziazione per l'identificazione dell'HFT e di dare alle imprese di investimento la possibilità di contestare la classificazione come impresa HFT. Ciò significa che una società di investimento è considerata un'impresa di HFT anche

se le strategie di HFT sono utilizzate solo parzialmente o solo da una parte dell'impresa. Questa classificazione riguarda tutte le sedi di negoziazione nell'UE.

Con riferimento ai *Regulatory Technical Standards* l'ESMA ha proposto diverse serie di RTS riguardanti l'AT/HFT. Esse hanno l'obiettivo di garantire la coerenza con la MiFID II e la certezza del diritto. In particolare, hanno iniziato a trovare applicazione a partire dal 3 Gennaio 2018.

L'elaborato analizza nel dettaglio le disposizioni e i concetti più importanti di alcuni RTS.

RTS6 indica i requisiti organizzativi delle imprese d'investimento che si occupano di AT, fornendo un DEA e agendo come *general clearing members*. I requisiti del RTS6 fanno riferimento a requisiti organizzativi quali la *governance*, il ruolo della funzione di conformità, il personale e l'*IT outsourcing*. Inoltre, stabilisce regole per il collaudo e la diffusione di algoritmi e sistemi di negoziazione, comprese disposizioni sulla gestione della *post*-distribuzione, come le autovalutazioni annuali e gli *stress testing*. Le imprese di AT sono tenute a conoscere l'algoritmo/operatore responsabile per ciascun ordine. Hanno inoltre la possibilità di annullare gli ordini non eseguiti in tutte le sedi di negoziazione e gli ordini in singole sedi di negoziazione o provenienti da un particolare operatore, *desk* di negoziazione o cliente in caso di emergenza. Le imprese AT devono applicare controlli *pre-trade* per quanto riguarda i *price collars*, il valore e il volume massimo dell'ordine e un limite massimo di messaggi.

RTS6 contiene anche disposizioni sul DEA. Come regola generale, il fornitore DEA rimane responsabile delle operazioni di trading effettuate a suo nome. I fornitori DEA devono inoltre applicare controlli *pre* e *post-trade*, nonché il monitoraggio in tempo reale. I sistemi dei fornitori DEA devono soddisfare determinate condizioni, ad esempio devono poter bloccare o annullare automaticamente gli ordini di singoli o di un cliente DEA a determinate condizioni. I potenziali clienti DEA devono essere sottoposti da parte del fornitore DEA a un processo di *due diligence*, i cui risultati devono essere rivalutati annualmente come l'adeguatezza dei sistemi di rischio e dei controlli dei clienti del fornitore. Le imprese HFT devono registrare i dettagli di ogni ordine e conservare le registrazioni per cinque anni.

RTS7 introduce i requisiti organizzativi di RM, MTF e OTF che consentono o permettono l'AT attraverso i loro sistemi. Poiché i rischi derivanti dall'AT possono essere presenti in qualsiasi modello di negoziazione supportato da mezzi elettronici, RTS7 si applica a tutte le possibili sedi di negoziazione. In linea con le disposizioni relative alle imprese di investimento (RTS6), RTS7 prevede una regolamentazione riguardo la *governance*, il ruolo della funzione di conformità, i requisiti in materia di personale e *outsourcing*.

Inoltre, RTS7 introduce le misure che le sedi di negoziazione devono implementare in relazione alla loro capacità e resilienza. Esse devono effettuare una *due diligence* e valutazioni basate sul rischio dei loro clienti per quanto riguarda i controlli *pre-trade*, la qualificazione del personale, i *test* di conformità, la *kill functionality* e la fornitura del DEA. Le sedi di negoziazione devono avere la possibilità di penalizzare i membri non conformi, ad esempio sospendendo l'accesso alla sede e ponendo fine alla loro *membership*.

Le sedi di negoziazione devono essere in grado di far fronte ad almeno il doppio del picco storico del volume dei messaggi e garantire un aumento del flusso di messaggi senza un peggioramento delle prestazioni dei loro sistemi.

L'ESMA ha inoltre emesso un RTS (RTS8) sugli accordi di *market making* e sui sistemi di *market making*, che si applicano a tutte le sedi di negoziazione. Essi mirano a introdurre un elemento di prevedibilità nella liquidità apparente dell'*order book* e ad incentivare le imprese a perseguire strategie di *market making*, soprattutto in condizioni di *stress* del mercato. I membri, i partecipanti o i clienti che hanno sottoscritto un accordo di *market making* devono soddisfare un insieme minimo di requisiti in termini di presenza, dimensioni e *spread*.

L'impresa di investimento deve stipulare un accordo di *market making* con la sede di negoziazione quando pubblica simultaneamente quotazioni costanti e bidirezionali di dimensioni comparabili e prezzi competitivi, quando negozia per conto proprio almeno uno strumento finanziario in una sede di negoziazione per almeno il 50% delle ore di negoziazione giornaliera, escluse le aste di apertura e di chiusura e per metà delle giornate di negoziazione su un periodo di un mese.

L'obbligo di fornire liquidità a seguito dell'accordo di *market making* non si applica in circostanze eccezionali, come in caso di estrema volatilità o in condizioni di negoziazione disordinate. Le circostanze eccezionali devono essere identificate e rese pubbliche dalla sede di negoziazione. Le sedi di negoziazione sono tenute inoltre a pubblicare i nomi delle imprese che hanno sottoscritto accordi di *market making* e i rispettivi strumenti finanziari oggetto di tali accordi.

RTS9 fa riferimento agli OTRs. Il loro scopo è quello di garantire che i sistemi AT non possano contribuire o creare condizioni di disordine nel mercato e di evitare un'eccessiva volatilità di particolari strumenti finanziari in tutte le piattaforme di negoziazione. Le sedi di negoziazione sono pertanto tenute a calcolare l'OTR effettivamente inserito nel sistema da ciascuno dei loro membri e partecipanti e per ogni strumento finanziario negoziato sulla base di registri di ordini di aste elettroniche continue.

Infine, RTS10 dovrebbe garantire che la *co-location* e la struttura delle commissioni delle sedi di negoziazione siano eque e non discriminatorie. Si fa riferimento a tutti i tipi di servizi di *co-location*, siano essi forniti dalle sedi di negoziazione o gestiti da terzi. Le sedi di negoziazione sono tenute a pubblicare le loro politiche di *co-location* con informazioni su dettagli specifici. Tali servizi devono essere forniti sulla base di criteri oggettivi, trasparenti e non discriminatori ai diversi tipi di utenti della sede di negoziazione e dando informazioni riguardo spazio, alimentazione, *cooling*. Le sedi di negoziazione devono pubblicare le loro strutture commissionali, comprese le informazioni sugli incentivi e gli sconti. Inoltre, le sedi di negoziazione devono, per quanto riguarda i servizi offerti, applicare lo stesso prezzo e fornire le stesse condizioni a tutti gli utenti dello stesso tipo in base a criteri pubblicati e oggettivi. La struttura commissionale non deve includere disposizioni che riducano le commissioni per un determinato periodo se viene raggiunta una determinata soglia (*cliff-edge*).

Mentre gli Stati membri dovranno garantire che le loro leggi nazionali siano coerenti con il nuovo regime europeo adottato per l'AT/HFT, resta da vedere se alcuni Stati membri scelgano di applicare una regolamentazione supplementare a livello nazionale che incida su AT/HFT. Tuttavia, altre regolamentazioni possono influenzare in modo significativo i modelli di *business* delle imprese AT/HFT. Per quanto riguarda il raggiungimento di condizioni di parità e l'armonizzazione mirata della legislazione sui mercati dei capitali nell'UE, gli Stati membri dovrebbero astenersi il più possibile da ulteriori "azioni individuali".

L'*High Frequency Trading*, più in generale l'*Algorithmic Trading*, negli ultimi anni è stato oggetto di un intenso dibattito pubblico riguardo la possibilità di determinare fenomeni di elevata volatilità e instabilità sul mercato. Si sostiene che le imprese HFT tecnologicamente esperte siano straordinariamente redditizie e in gran parte responsabili di diversi malfunzionamenti del mercato che si sono verificati negli ultimi anni, i cosiddetti *flash crash*.

I *flash crash* sono fenomeni che si manifestano quando il prezzo di uno o più strumenti finanziari subisce un calo improvviso, rapido e talvolta immotivato, per poi far registrare un movimento contrario e di uguale intensità nei minuti immediatamente successivi.

Nonostante la possibilità del manifestarsi di tali fenomeni anche in assenza del *trading* ad alta frequenza, l'operatività degli HFTs comporta inevitabilmente una maggior intensità di tali eventi, identificabili in una maggiore ampiezza dei movimenti e rapidità delle fasi sia di discesa che di successivo rimbalzo dei prezzi. Negli ultimi anni si sono verificati diversi episodi di volatilità *intraday* associati ad illiquidità a breve termine. Tali *flash events* sono stati esteriormente simili sotto diversi aspetti. In genere sono caratterizzati da un movimento veloce ed eccezionalmente grande a forma di V (o a V rovesciata) del prezzo di un'attività finanziaria che non può essere pienamente spiegato da notizie o dati economici. I volumi di negoziazione durante tali movimenti tendono ad essere insolitamente elevati, rispetto alla liquidità tipica del mercato di riferimento nella relativa finestra temporale. La velocità con cui si sviluppano suggerisce l'azione del *trading* automatizzato e ad alta frequenza, sia per conto degli investitori finali, degli intermediari tradizionali o di altri fornitori di liquidità come le *principal trading firms* (PTFs). La maggior parte degli altri eventi *flash* sembrano dovuti maggiormente a fattori tecnici: squilibri nel flusso degli ordini che sembrano difficili da spiegare; forti reazioni a comunicati stampa. Tali eventi si verificano spesso in un contesto di condizioni di mercato già fragili. Gli squilibri dei flussi di ordini hanno maggiori probabilità di destabilizzare i mercati se si verificano in periodi di scarsa liquidità.

Un argomento di dibattito riguardante le cause scatenanti episodi di *flash crash* è rappresentato dalla fornitura di liquidità da parte degli HFTs. Il *Flash Crash* del 2010 ha evidenziato come gli HFTs possano svolgere in maniera significativa il ruolo di *liquidity takers* al contrario di quello di *liquidity provider* che viene effettuato in base alle condizioni del mercato. Tale comportamento è definito "*flow toxicity*" e si verifica quando i *market makers* forniscono liquidità in perdita o quando i *traders* informati assorbono

liquidità da *traders* non informati. Infatti, sembra che gli HFTrs forniscano liquidità nei periodi di congiuntura favorevole, quando è forse meno necessaria, e sottraggano liquidità quando è più necessaria, contribuendo ad accentuare l'instabilità.

L'importanza dei *flash crash* nella letteratura finanziaria è esplosa dopo l'evento del 6 Maggio 2010. In particolare, quest'ultimo è iniziato in uno dei mercati più liquidi, *E-Mini S&P 500 futures contracts*. Nonostante si possa pensare che i mercati profondi dovrebbero assorbire con maggior facilità nuovi operatori, è necessario considerare che i mercati più profondi siano più soggetti a pandemie, dato il loro impatto e la maggior connessione con altri mercati.

Infine, l'elaborato presenta un approfondimento sul *flash crash* della sterlina avvenuto il 7 Ottobre 2016, noto più comunemente come *pound flash crash*. L'analisi condotta si concentra sull'attività del *Thomson Reuters Matching*, una piattaforma *inter-dealer*, e sulla *Chicago Mercantile Exchange (CME) futures exchange*.

L'analisi descrittiva dell'evento inizia fornendo un quadro ampio degli avvenimenti che hanno preceduto il 7 Ottobre. In particolare, nella settimana precedente la sterlina aveva registrato un andamento inferiore rispetto alla maggior parte delle principali valute, con l'indice del tasso di cambio della sterlina che era sceso da un livello di circa 77.5 a 75.9 e GBP/USD che era sceso da 1.285 a poco più di 1.26. Durante quel periodo, i movimenti della sterlina sono stati in gran parte non correlati con le altre valute, il che indica dei *driver* idiosincratici. Nonostante la loro entità, questi movimenti erano stati relativamente ordinati e le misure di volatilità implicita si erano solo leggermente alzate dai minimi del referendum *post-EU*.

Gli studi condotti su tale evento *flash* hanno consentito di individuarne tre diverse fasi: un iniziale netto, ma ordinato deprezzamento della sterlina che è durato alcuni secondi; un periodo di meno di 10 minuti di disfunzione estrema che ha visto la sterlina scendere ulteriormente, rimbalzare e poi esser scambiata in un ampio intervallo; e una ripresa relativamente più lenta man mano che la liquidità tornava sul mercato. Per una analisi più dettagliata dei tre *stage* si rimanda alla lettura dell'elaborato.

Dalla valutazione degli eventi è emerso che il *flash crash* si è verificato durante un periodo tipicamente illiquido della giornata di *trading* per la sterlina. Durante tali periodi, è presente tipicamente un *order book* meno profondo e una maggiore sensibilità all'aumento dei volumi e/o della volatilità, il che suggerisce che probabilmente il mercato sarebbe stato in grado di affrontare meglio i grandi movimenti registrati nelle prime fasi dell'evento *flash* se si fossero verificate durante il *core trading day*. Dall'analisi dell'evento si è stabilito che, oltre all'ora del giorno, una serie di potenziali vulnerabilità preesistenti sembrano aver inciso, amplificando sia il movimento del prezzo che il deterioramento del funzionamento del mercato. Tra queste, le principali sono i flussi di copertura delle opzioni dei *dealers* e gli ordini dei clienti, compresi gli ordini *stop-loss*. Entrambi rappresentano una fonte di domanda di liquidità in risposta alle variazioni del livello del tasso di cambio. Entrambe le opzioni di copertura e, in misura minore, l'esecuzione di ordini di *stop-loss* sembrano aver prevalentemente condotto ad un'ulteriore vendita di sterline al ribasso del prezzo.

Tuttavia, gli eventi del 7 Ottobre 2016 non sembrano rappresentare un fenomeno nuovo, ma rafforzano la necessità di comprendere meglio la moderna struttura del mercato e le relative vulnerabilità. In particolare, vi è ancora una comprensione relativamente limitata delle implicazioni derivanti dal *trading* automatizzato, del ruolo ridotto dei *market-makers* tradizionali e del ruolo sempre più importante dei PTFs e di altri fornitori di liquidità non bancari nei *FX* e in altri mercati. Questa combinazione di nuovi partecipanti, di cambiamenti nella creazione del mercato e il progresso della tecnologia solleva importanti questioni sulla natura evolutiva della liquidità e della resilienza dei mercati finanziari e il possibile impatto sull'economia reale, che le istituzioni politiche dovrebbero affrontare.