

**LA RIVOLUZIONE AD ALTA FREQUENZA:  
HIGH FREQUENCY TRADING**

**Prof. Luigi Laura**

---

**RELATORE**

**Andrea Agostini**

**Matricola 218121**

---

**CANDIDATO**

# INDICE

<b>Introduzione</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPITOLO 1: High Frequency Trading</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 CONCETTI GENERALI</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 MERCATI FINANZIARI</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 CONTESTO TECNOLOGICO</b> .....	<b>8</b>
1.3.1 CONNESSIONI DI RETE.....	10
<b>1.4 TRADING NEI MERCATI FINANZIARI</b> .....	<b>12</b>
1.4.1 TRADING ALGORITMICO.....	12
1.4.2 TRADING AD ALTA FREQUENZA .....	14
<b>1.5 TRADING EDGE</b> .....	<b>16</b>
1.5.1 COME GLI ALGEBOT CERCANO ED OTTENGONO UN EDGE .....	18
1.5.2 IL RUOLO DELLE MODERNE CONNESSIONI .....	20
<b>CAPITOLO 2: Applicazione</b> .....	<b>22</b>
<b>2.1 PORTATA DEL FENOMENO</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2 PROGRAMMAZIONE DI STRATEGIE ALGORITMICHE</b> .....	<b>26</b>
<b>2.3 CATEGORIE DI STRATEGIE</b> .....	<b>29</b>
2.3.1 MARKET MAKING.....	31
2.3.2 ARBITRAGGIO.....	32
2.3.3 DI TIPO DIREZIONALE.....	35
2.3.4 DI TIPO STRUTTURALE.....	40

<b>CAPITOLO 3: Effetti nei Mercati .....</b>	<b>43</b>
<b>3.1 IL NUOVO VOLTO DEI MERCATI FINANZIARI .....</b>	<b>43</b>
3.1.1 UN NUOVO PARADIGMA.....	44
3.1.2 ATTUALI VELOCITÀ .....	46
3.1.3 NUOVE FIGURE PROFESSIONALI.....	49
<b>3.2 EFFETTI POSITIVI .....</b>	<b>52</b>
<b>3.3 EFFETTI NEGATIVI .....</b>	<b>56</b>
3.3.1 FLASH CRASH.....	60
<b>3.4 REGOLAMENTAZIONE .....</b>	<b>64</b>
3.4.1 NORMATIVA USA .....	65
3.4.2 NORMATIVA EUROPEA .....	66
<b>CAPITOLO 4: I Trend in atto .....</b>	<b>68</b>
<b>4.1 DINAMICHE ATTUALI .....</b>	<b>69</b>
<b>4.2 SFIDE DELL'INDUSTRIA .....</b>	<b>75</b>
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>77</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>78</b>
<b>SITOGRAFIA .....</b>	<b>79</b>

## Introduzione

*Negli ultimi decenni, specialmente dall'inizio del nuovo millennio, i mercati finanziari sono cambiati drasticamente. Ancora nella memoria collettiva è l'immagine di Exchange come luogo fisico in cui compratori e venditori si accavallano, gridano, gesticolano e quant'altro al fine di riuscire a trasmettere ordini (e quindi informazioni) alla sede di contrattazione prima degli altri operatori.*

*Nonostante una visione del genere possa apparire ineguagliabile agli amanti delle contrattazioni di borsa, oggi la stragrande maggioranza degli investitori non è neanche mai entrata nel luogo fisico chiamato Borsa Valori.*

*Lo scenario attuale prevede uno scambio di titoli e strumenti tramite mezzi informatizzati, semplicemente tramite una comune connessione internet ed un accesso al mercato tramite qualsiasi intermediario disponibile.*

*In aggiunta, nei paesi avanzati, una porzione quasi totalitaria dei volumi prodotti dalla compravendita non è neanche immessa a mercato direttamente da operatori umani, bensì da macchine. Computer, algoritmi, robot e connessioni, i quali chiaramente sono gestiti e programmati dalla mente umana, sono i nuovi padroni indiscussi delle borse.*

*In questo sfondo, c'è un fenomeno che merita una particolare attenzione. Avendo riscosso un grande successo nella seconda metà del primo decennio del 2000, l'High Frequency Trading è una metodologia di compravendita di strumenti finanziari ancora predominante al momento della stesura di questo scritto.*

*Super computer in grado prima di eseguire migliaia di ordini di acquisto e di vendita, nel tempo in cui normalmente un umano è solamente in grado di sbattere una palpebra, e poi di gestire tutte quelle posizioni contemporaneamente grazie all'immensa mole di dati processabili dalla tecnologia, non sono più soltanto nei pensieri di qualche visionario tecnologico.*

*Il Trading ad Alta Frequenza è un sottogruppo del Trading Algoritmico, una tecnica che si serve di complicati algoritmi per decidere in autonomia, senza l'intervento umano, le scelte di investimento di capitali finanziari. La principale differenza fra le due fattispecie risiede nell'utilizzo, da parte della prima, di una specifica infrastruttura tecnologica allo scopo di sfruttare al massimo la velocità disponibile.*

*Date queste premesse, i sistemi di High Frequency Trading (HFT) sono il frutto di un processo lunghissimo reso possibile da una serie di fattori, fra cui lo straordinario avanzamento tecnologico degli ultimi decenni in tema di network e attrezzatura hardware e software.*

*Tuttavia, come qualsiasi altra tematica innovativa, a seconda dell'utilizzo di cui se ne fa, ha i suoi pro e i suoi contro. Ancora oggi, infatti, in finanza è presente un acceso dibattito fra coloro che sostengono l'HFT e coloro che lo repudiano, anche all'interno delle stesse autorità di vigilanza dei mercati finanziari. Esperti ed operatori continuano a domandarsi se le conseguenze positive sono in grado di superare, per importanza, quelle negative, in particolare dal momento successivo a un evento drammatico per le borse, causato principalmente dagli stessi HFT: il Flash Crash del 6 Maggio 2010.*

*Partendo da questa base, nel corso dell'elaborato si andranno ad esaminare tutte le tematiche ritenute fondamentali collegate al fenomeno in esame, in modo da fornirne la più chiara immagine possibile tramite la descrizione del contesto generale, degli ambiti di applicazione, delle conseguenze e della situazione attuale.*

# **CAPITOLO 1: High Frequency Trading**

## **1.1 CONCETTI GENERALI**

Per *High Frequency Trading*, in italiano *Trading ad alta frequenza*, noto in finanza con la sigla *HFT*, si intende una modalità di investimento nei mercati finanziari, rientrante nella branca del Trading Automatico, la quale servendosi di moderne attrezzature tecnologiche, specialmente software, porta alla compravendita ad altissima frequenza di strumenti finanziari, quali Azioni, Obbligazioni, Materie Prime, Valute e Criptovalute. Gli utilizzatori di tali sistemi sono chiamati *High Frequency Trader* (HFTr). Il processo è del tutto automatizzato allo scopo di sfruttare la massima velocità di esecuzione e di elaborazione per ottenere ripetuti piccoli guadagni nell'arco del più breve tempo possibile, da qualche ora a frazioni di secondo, riuscendo a rielaborare e quindi successivamente utilizzare le informazioni ricevute elettronicamente prima che la mente umana possa farlo con l'osservazione. In un simile contesto, appare evidente che questa tipologia di *Trading* si deve bassare su una quantità molto elevata di operazioni, al fine di garantire un margine significativo.

In anni recenti, l'uso di tali sistemi è diventato più massiccio, raggiungendo una elevatissima quota di mercato in termini di volume scambiati nei mercati finanziari mondiali. A titolo esemplificativo, secondo la relazione della CONSOB per l'anno 2018, la percentuale di controvalore scambiato nel 2018 sul segmento MTA (Mercato Telematico Azionario) della Borsa di Milano, attribuibile ad *High Frequency Traders*, era del 32%, mentre nel 2012 era solo del 20%. Il suo impatto, anche se abbastanza elevato in Italia, può essere compreso solamente dando uno sguardo alle maggiori piazze finanziari mondiali: nella decade appena terminata, nel contesto finanziario americano, fra il 50% e il 60% del controvalore è stato mosso tramite *High Frequency Trading*.

Al giorno d'oggi, data la crescita esponenziale e l'influenza che il Trading Automatico svolge nei movimenti di mercato che avvengono quotidianamente, appare necessario che ogni investitore, grande o piccolo, conosca appieno il fenomeno per operare consapevolmente in un contesto finanziario in cui i computer ricoprono un ruolo di grande potere. Questo perché non è più possibile negare il fatto che questi sistemi informatizzati, se non controllati alla perfezione, possono gettare i mercati finanziari nel caos, con pesanti riflessi anche nell'economia reale di conseguenza.

## **1.2 MERCATI FINANZIARI**

Un mercato Finanziario è un luogo fisico o virtuale dove gli investitori si incontrano per scambiare e commerciare titoli finanziari e strumenti derivati, formandone i relativi prezzi tramite la legge della domanda e dell'offerta.

I tipi di mercati finanziari sono innumerevoli, classificati secondo una moltitudine di parametri, fra cui strumento finanziario commercializzato, durata delle operazioni e scopo dell'investimento. Allo stesso modo, sono innumerevoli le funzioni esercitate dagli stessi, dalla primaria funzione di raccolta di capitale da destinare agli investimenti produttivi delle imprese a quella di rendere liquidi titoli che altrimenti non lo sarebbero.

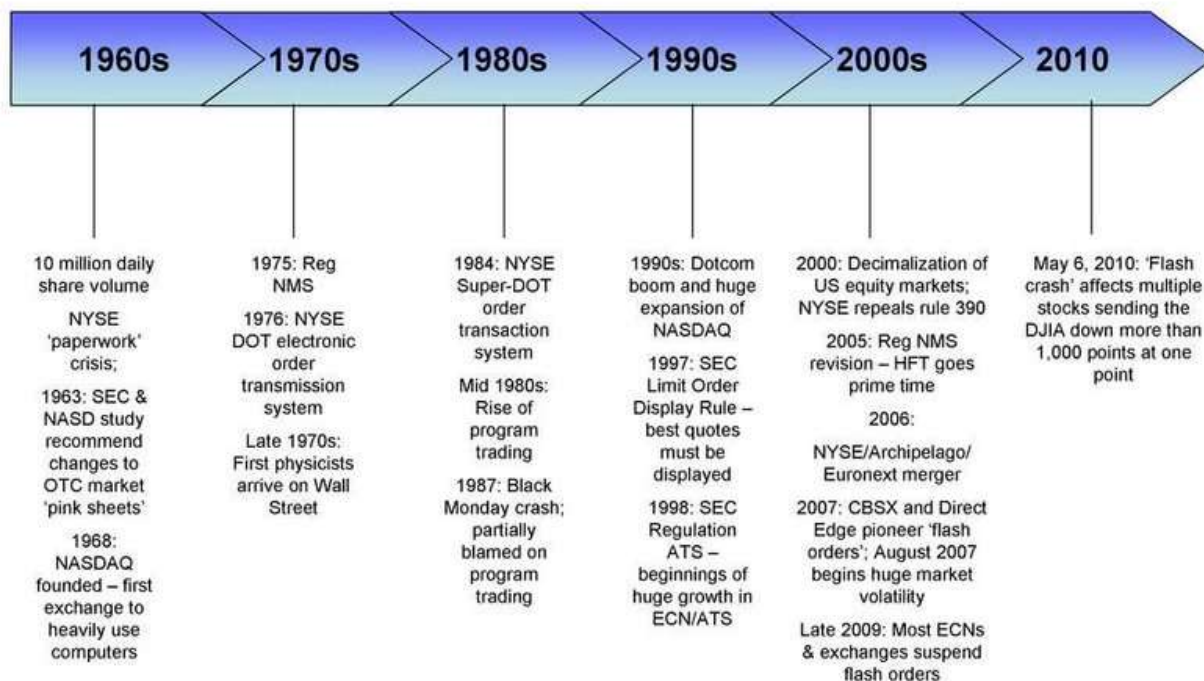
La ragione d'essere di tali entità risiede nel fatto che in giro per il mondo esistono individui che posseggono risorse finanziarie in eccesso, i quali sono desiderosi di utilizzarle in qualche maniera al fine di ottenere un ritorno, ed altri, all'opposto, che sono bisognosi di tali risorse per intraprendere progetti nell'economia reale, i quali sono disposti a concedere un rendimento alla controparte pur di disporre di quelle risorse.

Un tempo, i Trader si incontravano personalmente nelle Borse Valori per concludere le transazioni; al contrario, oggi, gli investitori di tutto il mondo operano all'interno di mercati internazionali organizzati in tempo reale, attraverso la tecnologia di Internet, incontrandosi solamente virtualmente.

Essi, almeno nei mercati dei paesi avanzati, sono assoggettati a stringenti regole di scambio e di operatività, dettati sia dai *policy maker* sia dai regolamenti di funzionamento delle Borse.

Allo stesso modo, anche le società volenterose di raccogliere risorse finanziarie tra il pubblico devono sottostare a una miriade di obblighi al fine di proteggere i risparmiatori ed evitare situazioni di eccessiva asimmetria informativa, principalmente tramite la pubblicazione di informazioni finanziarie e di operatività, ma anche tramite l'istituzione di appositi organi indipendenti in grado di controllare l'operato dei manager.

**Figura 1.1: Una Panoramica della storia dell'High Frequency Trading**



Da [https://www.researchgate.net/figure/The-rough-timeline-of-the-events-spanning-decades-that-led-to-the-current-market\\_fig2\\_46462353](https://www.researchgate.net/figure/The-rough-timeline-of-the-events-spanning-decades-that-led-to-the-current-market_fig2_46462353); Reginald D. Smith; Giugno 2010

### **1.3 CONTESTO TECNOLOGICO**

Dagli ultimi due decenni dello scorso millennio, tramite una repentina accelerazione nei ritmi del cambiamento, la quale non era mai stata osservata nella storia dell'umanità, accompagnata da una caduta del rateo di adozione dell'innovazione, decine di invenzioni tecnologiche si sono susseguite,



cambiando drasticamente *day by day* il volto della nostra vita quotidiana, rendendo di fatto la nostra vita tremendamente più veloce che nel passato.

*“Dalla capacità di calcolo della tecnologia palmare, all’accessibilità istantanea di beni e informazioni, il ritmo del cambiamento sembra travolgere la tecnologia stessa che sta continuamente sostituendo le sue stesse creazioni con nuovi modelli e servizi. Tuttavia, più velocemente si introducono novità e cambiamenti, più rapidamente sono necessari adeguamenti alle norme sociali e politiche al fine di gestire correttamente le conseguenze e le ripercussioni delle innovazioni stesse. Purtroppo, spesso ciò non accade, anche a causa delle notevoli differenze di reattività della produzione tecnologica e della politica, così che trascorrono tempi lunghi durante i quali la nuova tecnologia, in assenza di regole, è libera di operare secondo condizioni d’uso autoreferenziali e scritte dai detentori della tecnologia stessa”<sup>1</sup>.*

Da questa massima, è possibile comprendere appieno le possibilità e i rischi che porta il cambiamento tecnologico, tramite un duplice aspetto. Per esemplificare, Internet è stata la scoperta più importante dell’ultimo secolo, dandoci la possibilità di eliminare la barriera della distanza e proponendosi come un mezzo di propulsione per la crescita economica e per la formazione incessante, bensì è stato utilizzato anche per scopi non così nobili, fra cui l’emanazione di fake news, fattispecie di bullismo e scambio di contrabbando.

Il mondo della Finanza, allo stesso modo, negli ultimi anni, non è stato esente da questo straordinario mutamento, che entro breve tempo ha portato ad una radicale trasformazione dei mercati finanziari, tramite l’introduzione di *Disruptive Technologies*, incluse *Big Data*, *Intelligenza Artificiale*, *Blockchain* e *Cloud*.

Gli scambi finanziari nel mondo sono cambiati, in particolare attraverso la crescita dell’uso dell’Intelligenza Artificiale (AI), ovvero la simulazione di intelligenza umana in macchine in grado di replicare le azioni dell’uomo, come l’apprendimento e il *problem solving*. Essa può essere individuata come il principale trend tecnologico: difatti, è diventata incredibilmente di aiuto nella predizione dei movimenti di mercato, essendo già stata utilizzata massicciamente *nell’Asset Management*, nel Trading e nelle Assicurazioni. Tramite la sua abilità di razionalizzare e formulare azioni che hanno la maggiore

probabilità di raggiungere un obiettivo, l'Intelligenza Artificiale ha portato un'ondata di automatizzazione nei Mercati Finanziari.

Di fatto, però, l'AI non sarebbe nulla senza i suoi componenti chiave, i *Big Data* e gli Algoritmi, i quali sono i soli che ne permettono l'allenamento e ne delineano la struttura necessaria per il corretto funzionamento utilizzando un approccio basato sulla Matematica, l'Informatica, la Linguistica e la Psicologia.

### 1.3.1 CONNESSIONI DI RETE

Oggi, Internet interconnette un grandissimo numero di utenti in giro per il mondo tramite una moltitudine di dispositivi di natura molto diversa. Dalla sua creazione nel 1989 sono passati poco più che tre decenni e la gran parte delle vite di tutti gli esseri umani, nonostante le persistenti pesanti differenze fra continenti, sono state pesantemente modificate, sia in meglio, per molti aspetti, sia in peggio, se visto da qualche altro punto di vista.

Nel 2016, da uno studio condotto da *Our World in Data*, emergeva che la popolazione mondiale che aveva usato internet almeno una volta negli ultimi tre mesi era del 46%, pari a 3,4 miliardi di individui, con il Nord America che toccava il 78% e con l'Africa Sub-Sahariana ferma al 20% (da segnalare che la percentuale nel 2009 era intorno al 5% e che in solo quattro anni si è quadruplicata). Nello stesso periodo, il valore italiano risultava abbastanza inferiore alla media dei paesi avanzati, attestandosi solamente al 61%, contro la media dell'80%<sup>2</sup>.

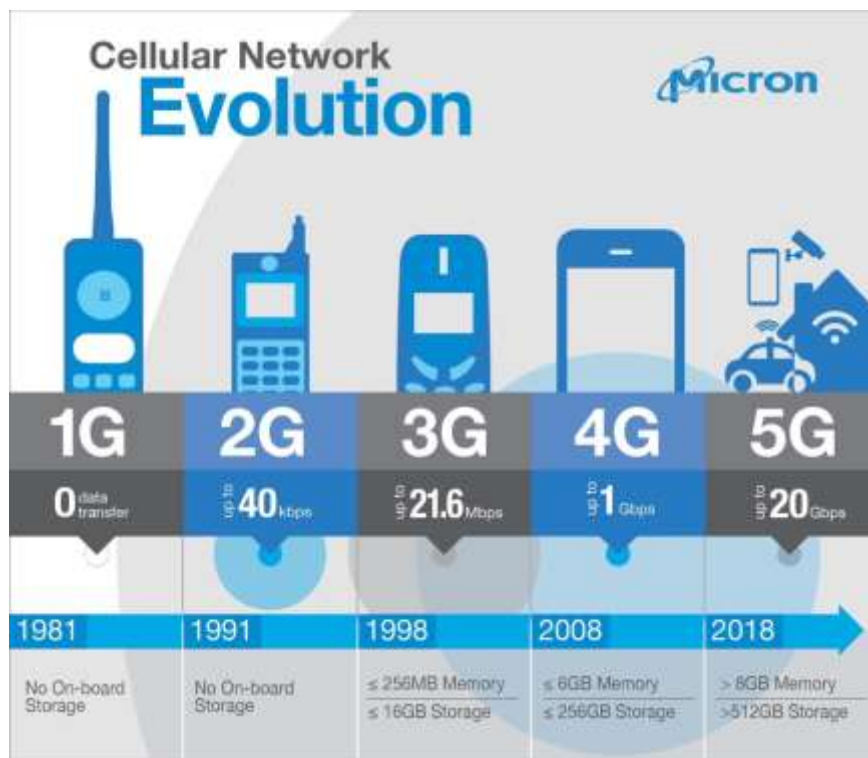
Nello stesso studio, si evidenziava che in ogni giorno degli ultimi 5 anni ben 640.000 nuovi individui si erano affacciati ad internet, mostrando chiaramente la forza e la velocità del trend.

Alla base del suo successo spiccano fra tutti l'ampiezza degli usi e la possibilità di trasmissione di informazioni multimediali, anche in tempo reale.

Inizialmente, lo scopo di Internet era quello di trasportare dati per applicazioni che non necessitavano di alte velocità di trasmissione e che potevano permettersi di usare dati in ritardo, ma, con il passare degli anni, sono stati fatti importanti progressi allo scopo di far girare fluentemente anche programmi con necessità di un'immensa mole di informazioni continue.

Così, si è passati dalle iniziali connessioni a 56 Kbps alle attuali, che attraverso le recenti introduzioni nelle tecnologie FTTH e 5G si è arrivati al punto di considerare alla portata di tutti connessioni che possono raggiungere senza problemi in download velocità di qualche Gigabit per secondo.

**Figura 1.2: L'evoluzione delle connessioni mobili**



Da EETimes; Gary Hilson; <https://www.eetimes.com/5g-needs-more-memory-to-compute/#>;

4 Febbraio 2019

Da segnalare, tuttavia, che in contesti specialistici richiedenti le tecnologie più evolute, le velocità di trasmissione sono enormemente più alte. Per esemplificare, la NASA è stata in grado di sperimentare nel Maggio del 2014 una trasmissione di dati fra due dei suoi terminali a una velocità di 91 Gibabit per secondo, mentre, il record assoluto in laboratorio, raggiunto da due ricercatori in Inghilterra nel 2014, è fissato a 1.4 Terabit per secondo<sup>3</sup>.

## **1.4 TRADING NEI MERCATI FINANZIARI**

L'attività di Trading nei Mercati Finanziari consiste nella compra-vendita di strumenti finanziari, le quali possono essere appartenenti a tutte le *Asset Class*, allo scopo di ottenere una *overperformance* rispetto alla strategia di investimento *buy and hold*.

Dunque, lo scopo del Trader è accaparrarsi profitti speculando sullo spread fra prezzo di entrata e di uscita, basando i suoi guadagni esclusivamente sul *Capital Gain*, diversamente da un comune investitore che attraverso la costruzione del suo portafoglio cerca profitti non solo attraverso la compra-vendita, ma anche tramite dividendi, interessi ed altre forme di pagamento ricorrenti.

Per quanto riguarda il lasso temporale delle operazioni di trading, esso varia da pochissimi secondi a diversi anni, a seconda degli obiettivi, del profilo di rischio, dalle strategie e dalle dimensioni del capitale destinato all'attività.

Inoltre, caratteristica caratterizzante delle operazioni propriamente di Trading è lo *Short Selling*, ovvero la possibilità di prima vendere uno strumento allo scoperto per poi ricoprire la posizione, comprando lo strumento al momento della chiusura dell'operazione.

### **1.4.1 TRADING ALGORITMICO**

Un Sistema di Trading Algoritmico, detto anche Sistema di Trading Automatico, è un insieme di procedure formate da complesse formule combinate da modelli matematico-statistici e supervisionate da una mente umana che hanno come fine l'esecuzione di ordini automatici a mercato.

Utilizzando istruzioni di Trading pre-programmate che vengono impartite al sistema in modo che lo stesso esegua solo operazioni che rispettino delle variabili specifiche, come Prezzo, Volume o Tempo, il Trading Algoritmico sfrutta la velocità di esecuzione e la precisione di elaborazione di dati propria dei computer al fine di ottenere vantaggi sul Trading Manuale.

Nel corso del XXI, il Trading Algoritmico, oltre ad essere divenuto una colonna portante per gli Investitori Professionali, quali Banche di Investimento, Fondi Pensione, Fondi d'Investimento e *Hedge Fund*, ha acquisito una sempre maggiore importanza e popolarità anche fra i *Retailer*.

Gli albori dell'utilizzo del Trading automatico risalgono agli anni '70 del 1900, quando il *New York Stock Exchange* introdusse il DAR (*Designated Order Turnaround*), un sistema in grado di processare automaticamente gli ordini dei trader, ma, solo negli anni '80, esso cominciò a riscuotere successo nel mercato Azionario.

La propria popolarità la deve principalmente dalla velocità di elaborazione dei dati e di esecuzione degli ordini.

Infatti, i moderni algoritmi che operano quotidianamente sul mercato sanno leggere ed interpretare le più difficili news macroeconomiche per poi eseguire operazioni in pochi millesimi di secondo nella direzione più probabile, la quale viene scelta secondo lo studio approfondito delle serie storiche tramite *Big Data*. Il tutto in maniera completamente automatizzata, cosicché gli algoritmi possano operare direttamente sulle nuove notizie, senza nessun intervento umano. Con il passare del tempo, anche altri diversi cambiamenti, ognuno in diversa misura, hanno supportato ed aiutato la grandiosa crescita ottenuta dal Trading Automatico, fra cui possiamo annoverare il cambiamento del lottaggio minimo di acquisto negli Stati Uniti (2001), il quale passando da 1/16 di dollaro a 1/100 di dollaro per azione permise un aumento della liquidità e una contestuale riduzione dello *spread Bid-Ask*, favorendo in questo modo operazioni anche molto veloci; oppure la pubblicazione, sempre nel 2001, da parte di un gruppo di ricercatori della IBM di uno studio, ben presto di portata internazionale, in cui veniva dimostrato che due strategie di trading algoritmico potevano ripetutamente superare il rendimento di Trader umani; o ancora, la trasformazione radicale di tutte le piazze finanziarie mondiali in seguito al moto di digitalizzazione dei primi anni del 2000.

Dato l'uso massiccio della tecnologia algoritmica, è facile comprendere che, ad oggi, i mercati finanziari sono molto più complessi rispetto a qualche decennio fa, tanto che Edward Leshik e Jane Cralle, gli autori di *"An Introduction to Algorithmic Trading"*, ovvero uno dei libri più importanti in materia di Trading Automatico, spiegano l'avvento degli algoritmi nei mercati:

*"In ordine di complessità, i Mercati Finanziari si posizionano al quarto posto, dopo il Cosmo, la Mente Umana e il Sistema Immunitario"*<sup>4</sup>.

Figura 1.3: Gli Stadi della Programmazione di una Strategia di Trading Algoritmica



Da *Quantisti.com*; Chainika Thakar;

<https://blog.quantinsti.com/algorithmic-trading/>; 23 Gennaio 2020

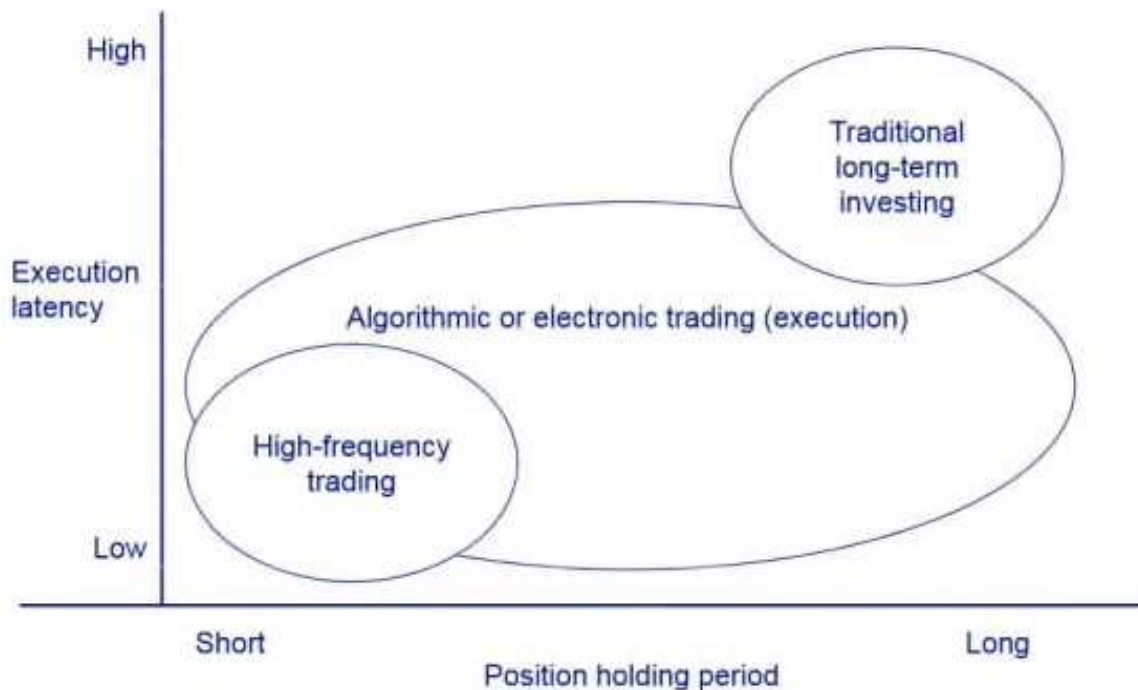
#### 1.4.2 TRADING AD ALTA FREQUENZA

All'interno della branca del Trading Algoritmico, si colloca il Trading ad Alta Frequenza o *High Frequency Trading*, che, come già affermato in precedenza, nasce con lo scopo di individuare opportunità di investimento ad altissima velocità per ottenere piccoli rendimenti tramite una moltitudine di operazioni di vendita o acquisto in seguito a piccoli movimenti di prezzo.

Date queste premesse, i sistemi di HFT usano particolari computer in grado di eseguire *Trading System*, i quali sono programmati per eseguire operazioni solamente se la sequenza prevista dagli algoritmi, i cosiddetti *Algot*, viene rispettata. Questi *Algot* sono progettati per compiere essenzialmente due mansioni: dapprima individuare e riconoscere trend ed altre figure di trading per poi piazzare ordini a mercato alla massima velocità.

L'obiettivo finale dei *Trading System* ad alta frequenza, dunque, è quello di ottenere un *edge* (ovvero un vantaggio statistico) nei mercati finanziari, il quale può essere raggiungibile attraverso il rispetto delle condizioni descritte negli *Algot*.

**Figura 1.4: Posizionamento High Frequency Trading**



Da *“High Frequency Trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems”*;  
Irene Aldridge, Wiley; 2010

I principali utilizzatori di questi sistemi, data la necessità di essere forniti di apparecchiature ipertecnologiche e connessioni a bassissima latenza, le quali non sono di norma accessibili da piccoli e medi investitori a causa dei costi proibitivi, non possono che essere i grandi investitori istituzionali, quali banche di investimento, fondi di investimento, fondi pensione ed *hedge fund*.

Nonostante la *Securities and Exchange Commission* (SEC), l'autorità di protezione dei mercati finanziari americani, non abbia dato ancora una definizione formale di *High Frequency Trading*, in uno studio del

2014, intitolato “*High Frequency Trading By Staff of the Division of Trading and Markets; U.S. Securities and Exchange Commission; March 18, 2014*”, essa attribuiva all’HFT cinque caratteristiche fondamentali per il rientro nella categoria, le quali ci permettono di capire come lavorano i sistemi con tale appellativo:

- 1) Utilizzo di velocità straordinariamente alta e di sofisticati sistemi per la generazione, l’instradamento e l’esecuzione di ordini;
- 2) Utilizzo di servizi di Co-locazione, ovvero servizi che permettono il posizionamento delle macchine che inviano gli ordini in prossimità dei mercati di quotazione, e di sistemi particolari di trasmissione di dati (Feed di dati o *Data Feeds*), come quotazioni di prezzi e rendimenti, in real-time e senza ritardi, offerti da Borse Valori e non solo per ridurre al minimo la latenza di rete ed altre latenze;
- 3) Orizzonte temporale delle operazioni molto ridotto;
- 4) Immissione di numerosi ordini pendenti che vengono poi cancellati entro breve (in quanto solo una piccolissima quota dell’immensa mole degli ordini piazzati dai sistemi di HFT vengono effettivamente eseguiti a causa dell’estrema precisione, temporale e quotazionale, richiesta dai parametri pre-settati);
- 5) Chiusura delle giornate di contrattazione nella posizione più *flat* possibile, per evitare di portarsi posizioni significati e non coperte in *over-night*.

## **1.5 TRADING EDGE**

Come menzionato brevemente in precedenza, nel Trading e nella galassia degli Investimenti Finanziari, un *edge* può essere definito come un vantaggio statistico, il quale, almeno nel lungo periodo, permette un discostamento dal paradigma del rapporto alla pari fra possibilità di guadagno e possibilità di perdita, in modo che la prima opzione sia la più probabile.

Studiando il passato, anche una banalissima strategia di *Buy and Hold* su uno della maggior parte degli indici di borsa mondiali rimane, ad oggi, una metodologia di investimento in grado di fornire un favore statistico.



Tuttavia, una strategia di investimento profittevole, se non accompagnata da un buon *Risk Management* e un'ottima gestione della psicologia umana non è in grado di assicurare un *Edge* nel lungo periodo.

In merito al primo punto, appare chiaro che una scorretta gestione del capitale può portare a un tracollo finanziario, tramite un'esagerazione dei rischi assunti in determinati contesti, oppure, al contrario, al raggiungimento di deludenti performance a causa di un rischio assunto troppo basso. Il tutto anche se accompagnato da una strategia di investimento in grado di fornire più operazioni in profitto che in guadagno.

Allo stesso modo, la Psicologia, la quale risulta l'aspetto meno evidente per gli estranei al settore, fra gli operatori finanziari assume l'importanza maggiore fra i tre pilastri.

Quando si investono soldi, privatamente o in qualità di investitore professionale, è facilissimo cadere nella trappola di perdere il controllo di sé stessi ed assumere talune posizioni errate, spesso sovrappesando posizioni per rifarsi di eventuali pesanti perdite, andando quindi a bypassare il pilastro del *Risk Management*, con tutti i rischi del caso.

Nella pratica, questo sta a significare che qualsiasi buon Trader profittevole, sia automatico sia manuale, cercherà di rispettare in ogni istante della sua operatività un insieme di condizioni tecniche, comportamentali e gestionali, le quali faranno innalzare la probabilità che un'operazione di Trading si chiuda con un rendimento piuttosto che con una perdita.

A questo proposito, al fine della nostra trattazione sull'*High Frequency Trading*, fine ultimo di tali sistemi, come anche per tutti i *Trading System*, automatizzati e non automatizzati, non può che essere il raggiungimento e il mantenimento di tale vantaggio statistico nel lungo periodo.

**Figura 1.5: I tre Pilastri del Trading**



Da *Trading.System*; <https://trading.systems/maximum-drawdown/>

### 1.5.1 COME GLI ALGOBOT CERCANO ED OTTENGONO UN EDGE

Nel paragrafo precedente sono stati descritti, senza entrare troppo nei dettagli, gli aspetti che gli operatori finanziari controllano e gestiscono per giungere ad avere un vantaggio statistico nei confronti del mercato.

In virtù di ciò, ora possiamo andare a comprendere le ragioni di esistenza e i punti di forza che i Sistemi Automatici e i Sistemi ad Alta Frequenza vanno a sfruttare.

Partendo dal presupposto che tutti i sistemi in questione si servono di algoritmi programmati da umani, nelle vesti di trader e di programmatori, possiamo essere certi del fatto che essi non sono a prova di errore e possono sbagliare proprio come un operatore che lavora manualmente.

Tuttavia, se è vero che un sistema automatico potrebbe non interpretare il movimento dei prezzi come nelle intenzioni dell'ideatore e, dunque, aprire operazioni non desiderate che si discostano dalla strategia di investimento dell'investitore, è altrettanto vero che tali sistemi, se programmati bene, possono utilizzare una quantità enorme di dati precisissimi, permettendo di superare il rischio di piccole

imprecisioni e di alcune disattenzioni tipiche dell'azione umana, specialmente in contesti particolarmente complicati.

Il tutto viene rafforzato, inoltre, da una mancanza di possibilità di errori emotivi dovuti a stress ed ansie, oltre che da un perfetto *Risk Management*.

Per finire, da non sottovalutare l'aspetto della disponibilità temporale dei sistemi automatici, disponibili 24 ore al giorno per 365 giorni l'anno, su tutti i mercati studiati.

Dal discorso fatto finora sembrerebbe che tutti gli investitori e tutti i Trader, o quantomeno quelli Istituzionali, dovrebbero passare le loro giornate lavorative soltanto a programmare *Algot*. Ovviamente, ciò non può essere vero poiché tali sistemi sanno solamente eseguire alla lettera le istruzioni dettate dal programmatore, ma nel momento in cui le condizioni di normalità di mercato si alterano, c'è bisogno di professionisti, che per questo motivo sono ancora pagati a peso d'oro, che sappiano interpretare segnali non chiari attraverso esperienza ed intuito.

*Figura 1.6: I Punti di Forza dei Sistemi Automatici*



Da [Investireinborsa.me](http://Investireinborsa.me); <https://www.investireinborsa.me/trading-algoritmico/>;

28 Novembre 2019

Tutto quello che si è detto finora, data l'appartenenza alla categoria, vale anche per i Sistemi di *High Frequency Trading*.

Essenzialmente, i sistemi rientranti nella categoria, si differenziano dagli altri *Algot* per lo sfruttamento anche di un altro punto: la velocità. Difatti al fine di sfruttare movimenti di mercato prima degli altri player nello svolgimento del proprio lavoro, gli HFT richiedono una capacità di ricezione e di trasmissione, ma anche di elaborazione, di dati pressoché immediata.

### 1.5.2 IL RUOLO DELLE MODERNE CONNESSIONI

Nel mondo del Trading e dei Mercati Finanziari sono necessari una serie di strumenti e di servizi allo scopo operare efficacemente. Senza dubbio, una buona connessione internet rientra all'interno della categoria, essendo una variabile che può sensibilmente modificare i risultati che si ottengono, specialmente nel caso di Trading ad Alta Frequenza.

In particolare, il discorso fatto finora assume sempre più rilievo man mano che il *timeframe* di riferimento e l'orizzonte temporale delle operazioni si accorciano, diventando sempre più una variabile determinante per il successo o l'insuccesso nell'attività.

Difatti, in una operatività infragiornaliera e, ancora di più, nel caso di operazioni con durata di pochissimi secondi, come quelle rientranti nell'*High Frequency Trading*, una connessione in grado di supportare un aggiornamento istantaneo di dati svolge un ruolo fondamentale in quel processo di creazione di un vantaggio sul mercato. Lo stesso ragionamento è alla base delle ingenti spese effettuate nel settore per l'acquisto dei più potenti terminali, computer e software.

In ogni istante, su ogni dispositivo adibito al Trading, è mossa una quantità mostruosa di dati in entrata ed in uscita ogni singolo secondo, per effetto del movimento dei prezzi, dell'uscita di importanti variabili macroeconomiche e della pubblicazione di informazioni rilasciate da istituzioni e personalità di spicco, come Banche Centrali, Governi, CEO ed altri.

In questo contesto, la connessione di rete svolge due funzioni primarie: dapprima, attraverso la velocità in download, deve essere in grado di fornire un prezzo o un'informazione senza il minimo ritardo al terminale adibito al *Trading System*, e, poi, attraverso la velocità in upload, deve permettere all'*algot*

di mandare in coda un ordine al mercato in modo che si esegua un istante prima rispetto al resto della platea degli investitori. Queste due fasi, nel caso di operazioni con orizzonte temporale di pochi secondi, stravolgono gli esiti delle operazioni, decretando profitto o perdita.

Per la stessa ragione di sfruttamento di informazioni per millisecondi prima, tutte le più importanti *Trading firm* che sfruttano sistemi di HFT spendono diversi milioni di dollari all'anno per ottenere il privilegio del "*Low Latency Access*", ovvero dell'accesso a bassa latenza (definibile come il tempo necessario affinché un segnale inviato venga recepito dal destinatario), piazzandosi nei quartieri finanziari in co-locazione con i server delle Borse Valori. Infatti, la prima determinante della latenza è la distanza che il segnale deve percorrere all'interno dei cavi fisici che trasportano i dati da una posizione ad un'altra.

Appare chiaro che, in questo modo, una *Trading Firm* piazzata a pochi metri dall'*Exchange* possa ottenere un *edge* su un altro competitor posizionato a migliaia di chilometri di distanza: in breve, più i server sono vicini, più le informazioni sono trasmesse in un arco temporale minore.

## **CAPITOLO 2: Applicazione**

Da quanto detto fino a questo momento, si sarebbe dovuto comprendere che usando la terminologia “Trading ad Alta Frequenza” si fa cenno non ad una strategia di investimento vera e propria, ma ad un mezzo tecnologico utilizzato da determinati operatori finanziari per piazzare ordini ed assumere posizioni all’interno del mercato, in quantità enormi e ad altissima velocità.

La moltitudine delle imprese di investimento che si servono dello strumento è ampia e variegata e, di conseguenza, i fini di investimento non possono essere uguali.

Da ciò, possiamo affermare che le strategie che lavorano servendosi di tale strumento tecnologico sono molteplici e molto diverse fra loro: alcune seguono principi usati da operatori anche non ad Alta Frequenza (Strategia di *Market Making*) e sono ritenute benevole per il mercato, altre sono state create ad hoc per essere sfruttate solamente tramite la velocità propria dell’HFT (Strategia di *Latency Arbitrage*), mentre altre ancora sono considerate troppo aggressive e pericolose per l’integrità di mercato (Strategia di *Flash Trading*), tanto da richiedere interventi normativi da parte dei diversi legislatori nazionali ed internazionali.

La descrizione e la comprensione delle strategie più utilizzate appare rilevante per capire in seguito gli effetti che gli *HFT Systems* hanno *in toto* sui mercati finanziari, in quanto ogni strategia implica un effetto diverso ed è applicabile in contesti differenti.

Tuttavia, prima di passare all’enunciazione di tali fattispecie di investimento, pare opportuno toccare altri due punti per avere una visione più completa del fenomeno: la portata dell’utilizzo di queste strategie costruite seguendo schemi di HFT nei mercati finanziari reali, anche per capire le differenze che emergono fra i vari contesti internazionali, e le modalità con cui le stesse vengono programmate e messe a mercato.

## 2.1 PORTATA DEL FENOMENO

Il fenomeno dell'*High Frequency Trading*, data l'importanza e la dimensione dello stesso, non può non toccare in prima persona tutti coloro che sono all'interno del macrosettore finanziario. Come accennato in apertura del Capitolo 1, oggi, in molti mercati finanziari, le strategie che entrano a mercato tramite sistemi di *High Frequency Trading* formano la maggior parte del volume di contrattazione.

Questo è vero specialmente nella realtà finanziaria più sviluppata al mondo, negli Stati Uniti. Nel contesto americano, nel biennio 2009-2010 il fenomeno raggiunse il proprio picco, con stime che fluttuano intorno al 60% del controvalore mosso, per poi arretrare leggermente nel corso del decennio successivo.

Per comprendere pienamente la velocità di affermazione del fenomeno, è utile far presente che fino al 2004 le percentuali da loro mosse non erano neanche degne di nota. Come da Figura 2.1, nel 2005 gli HFT rappresentavano il 21% dei mercati americani, mentre nel 2008 erano già giunti a superare la metà delle contrattazioni.

*Figura 2.1: L'Evolutione del Volume generato da HFT*

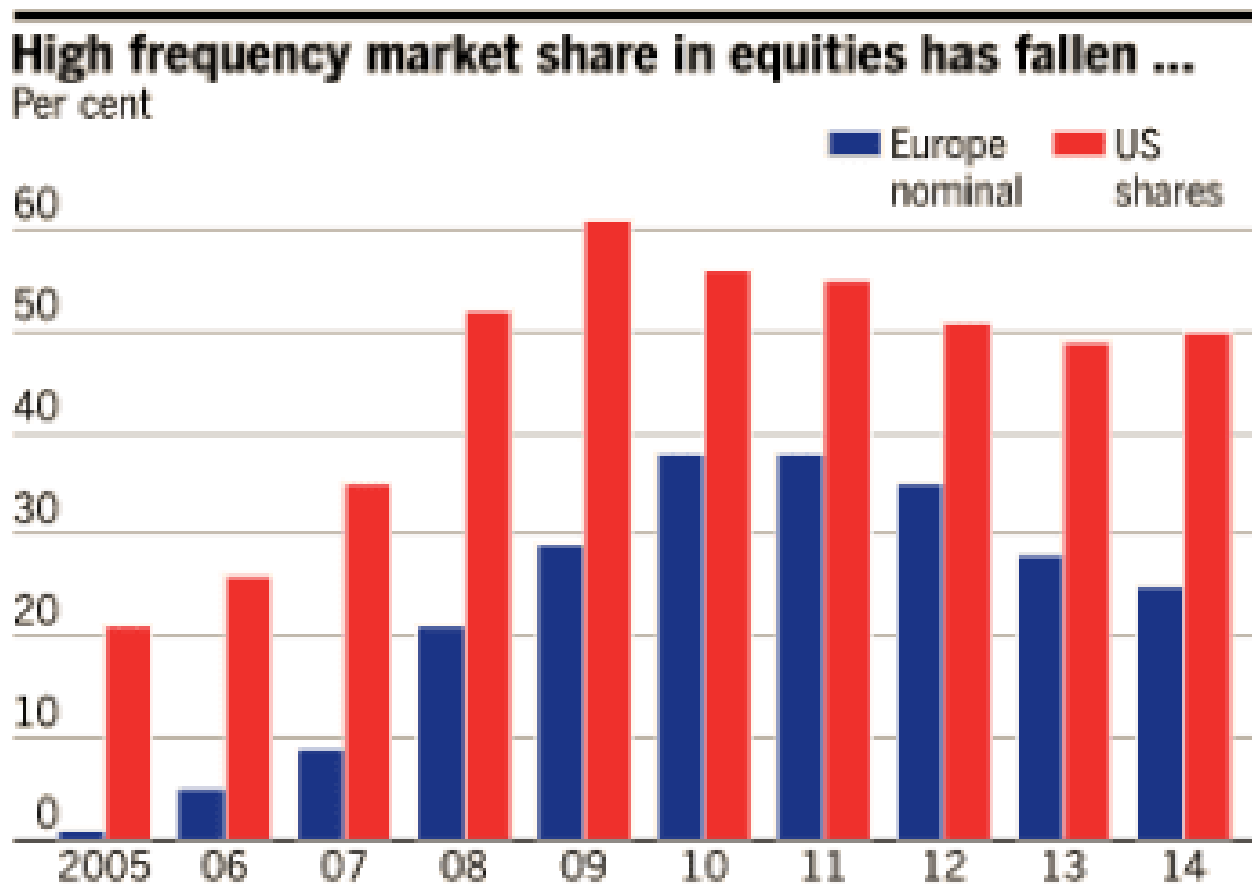


Da Aaron Klein; *The Brookings Institution*; <https://www.brookings.edu/opinions/congress-wants-to-tax-stock-trades-investors-shouldnt-fret/>; 9 Giugno 2019

In Europa, invece, dalla Figura 2.2, la quale compara le due realtà fino al 2014, la situazione è leggermente differente.

Nonostante i tassi di crescita e di decrescita siano rimasti abbastanza simili nel tempo, nel Vecchio Continente la percentuale di volume rappresentato da HFT è rimasta sempre più contenuta rispetto a quella americana. Ciononostante, rimane indubbio che il fenomeno è di grande interesse anche nel nostro mercato, dato che attualmente la quota è stimata fra il 30% e il 40%.

*Figura 2.2: Comparazione delle percentuali di adozione dell'HFT fra Stati Uniti e Europa*



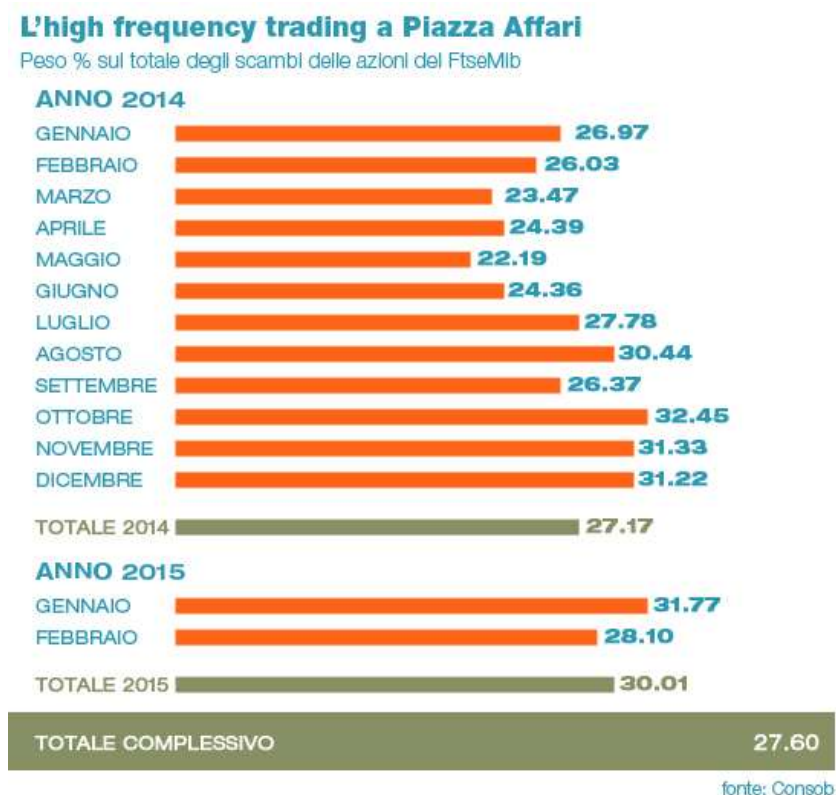
Source: Tabb Group

Da CentralCharts; <https://www.centralcharts.com/en/gm/1-learn/5-trading/16-automatic/312>  
*the-impact-of-high-frequency-trading*; 28 Febbraio 2019



Per quanto riguarda più specificamente la situazione italiana, stando ai dati Consob, nel 2015 gli scambi sul Mercato Telematico Azionario effettuati attraverso sistemi di *High Frequency Trading* avrebbero pesato il 25,4% sul totale, per poi nel biennio 2016 e 2017 raggiungere il livello massimo del 29%. Sempre nel 2017, afferma la Consob nell'ultima relazione disponibile in materia, il 27% delle operazioni rientranti nei parametri di HFT era stata effettuata da soggetti stranieri. Inoltre, i trader ad Alta Frequenza, si sarebbero concentrati per il 37% sui tre titoli azionari più capitalizzati. Dando uno sguardo sul mercato dei derivati (IDEM), invece, si constatano valori decisamente più alti: stando agli ultimi dati pubblicati in tale mercato, nel 2015 il 68,9% degli scambi era stato effettuato in Alta Frequenza.

**Figura 2.3: Rappresentazione della quota di mercato degli operatori HFT in Italia fra il 2014 e l'inizio 2015**



Da Livia Ermini; ; *La Repubblica*; [https://inchieste.repubblica.it/it/repubblica/rep-  
it/2015/02/24/news/high\\_frequency\\_trading-109722984/?refresh\\_ce](https://inchieste.repubblica.it/it/repubblica/rep-<br/>it/2015/02/24/news/high_frequency_trading-109722984/?refresh_ce); 24 Marzo 2015

Nei fatti, la crescita nell'utilizzo di questi sistemi ha un riscontro molto più reale e concreto di quello che si può essere portati a pensare. Si è avuta, fra le cose, una radicale trasformazione delle modalità di investimento, come si approfondirà nel capitolo dedicato agli effetti nei mercati, ovvero il capitolo 3.

## **2.2 PROGRAMMAZIONE DI STRATEGIE ALGORITMICHE**

Nel Trading, come in altri molti contesti lavorativi, l'importanza dei Linguaggi di Programmazione sta aumentando a dismisura.

L'avanzamento della tecnologia, la volontà di automazione e l'aumentare del peso del Trading Quantitativo sono le ragioni alla base di questo nuovo trend all'interno del settore finanziario. Un linguaggio di programmazione è un linguaggio che entrambi, umani e computer, sono in grado di comprendere, in modo che il primo possa impartire gli ordini al secondo tramite questa comunicazione. Lo scopo è quello di utilizzare il linguaggio umano per controllare l'azione del computer, in modo da ordinarli cosa fare in specifiche situazioni.

Per quanto concerne i linguaggi di programmazione più comuni nel Trading Algoritmico, essi sono essenzialmente cinque e vanno dal basso livello all'alto livello. In informatica, per basso si intende un linguaggio che utilizza istruzioni più comprensibili dalla macchina piuttosto che dal programmatore e, quindi, più difficile da mettere in pratica e da studiare; mentre per alto livello se ne intende uno più vicino al linguaggio del programmatore rispetto al linguaggio macchina e, di conseguenza, più facile.

Di base, più il linguaggio di programmazione è vicino al linguaggio macchina, più i programmi scritti sono letti ed eseguiti più velocemente: di conseguenza, nei sistemi in cui ogni istante è fondamentale – come per quelli di HFT – spesso un linguaggio di basso livello è considerato più adatto.

Dunque, quelli più comuni sono:

-C++: nonostante possa essere considerato un linguaggio di programmazione di medio livello, esso può essere considerato una fra i più usati nei componenti di *High Frequency Trading*, date le sue caratteristiche di efficienza nell'elaborazione di grosse quantità di dati. Inoltre, essendo stato utilizzato in maniera massiccia in passato e poiché un cambio di linguaggio e di programma richiede un enorme quantità di risorse, l'utilizzo di C++ rimane consistente con quote di mercato elevate;

-Java: usato largamente per la modellizzazione di dati e per la simulazione di scenario. Anche Java, come C++, nonostante sia più lento, ha una buona considerazione fra coloro che cercano una esecuzione a bassa latenza e un linguaggio in grado di supportare quantità enormi di dati;

-C#: malgrado il nome, il linguaggio in esame risulta essere più simile a Java, sia per funzioni di utilizzo nel trading che per livello di difficoltà, che a C++, poiché considerato più vicino al linguaggio programmatore e quindi più di alto livello;

-Python: linguaggio di alto livello molto più lento degli altri, esso viene comunque largamente adoperato nel Trading Quantitativo proprio perché considerato *beginner-friendly* grazie alla sua naturale facilità di scrittura e di utilizzo;

-R: linguaggio *Open Source* facile da utilizzare, usato per statistiche, analisi di dati e test di strategie di trading. Inoltre, R risulta agevole per la progettazione di programmi che generano segnali di trading e che massimizzano i guadagni della strategia. Da non sottovalutare, come per Python, l'esistenza di grandi librerie e di una grande comunità di utilizzatori, in quanto entrambi molto popolari.

**FIGURA 2.4: Comparazione dei Linguaggi di Programmazione utilizzati nel Trading Algoritmico**

	Ability	Speed	Extension	Learning difficulty
Python	★★★★	★★★	★★★★★	★★★★
Matlab/R	★★	★★	★★	★★★
C++	★★★★★	★★★★★	★★★★	★
Java/C#	★★★	★★★★	★★★	★★

Da BlogMatQuant.com; 18 Aprile 2019;

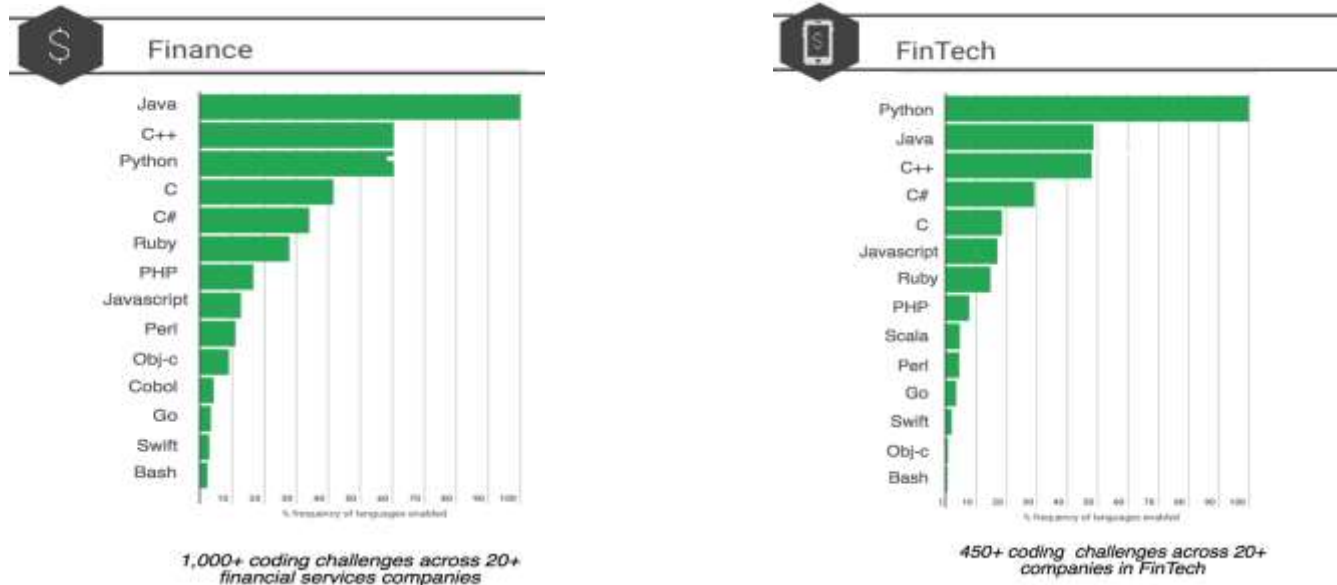
[https://medium.com/@FMZ\\_Quant/3-1-quantitative-trading-programming-language-evaluation-c8291890027](https://medium.com/@FMZ_Quant/3-1-quantitative-trading-programming-language-evaluation-c8291890027)

In generale, da questa descrizione si comprende che non esiste un linguaggio di programmazione, nel trading in particolare, migliore di un altro in assoluto, poiché esiste un *trade-off* tra perfezione di esecuzione, tempi di sviluppo e difficoltà di mantenimento.

Nella decisione della scelta, i Trader Algoritmici e i programmatori considerano diversi parametri, fra cui costi di licenza, facilità di sviluppo, performance, velocità, quantità di dati adoperati, resilienza, mercato di riferimento, orizzonte temporale, ragioni ed obiettivi.

In breve, dunque, possiamo concludere che il tutto può essere sintetizzato asserendo che il miglior linguaggio di programmazione nel Trading Automatico dipende solamente dalla strategia di investimento costruita dall'ideatore del Trading System e dai suoi parametri.

**Figura 2.5: Illustrazione dei Linguaggi di Programmazione più utilizzati in Finanza e in FinTech**



Da Ritika Trikha ; <https://blog.hackerrank.com/emerging-languages-still-overshadowed-by-incumbents-java-python-in-coding-interviews/>; HackerRank; 2 Agosto 2016

### **2.3 CATEGORIE DI STRATEGIE**

Andando ad enunciare le strategie più note che i sistemi di *High Frequency Trading* usano di più, non si può non premettere che nella realtà dei fatti il loro numero è pressoché infinito.

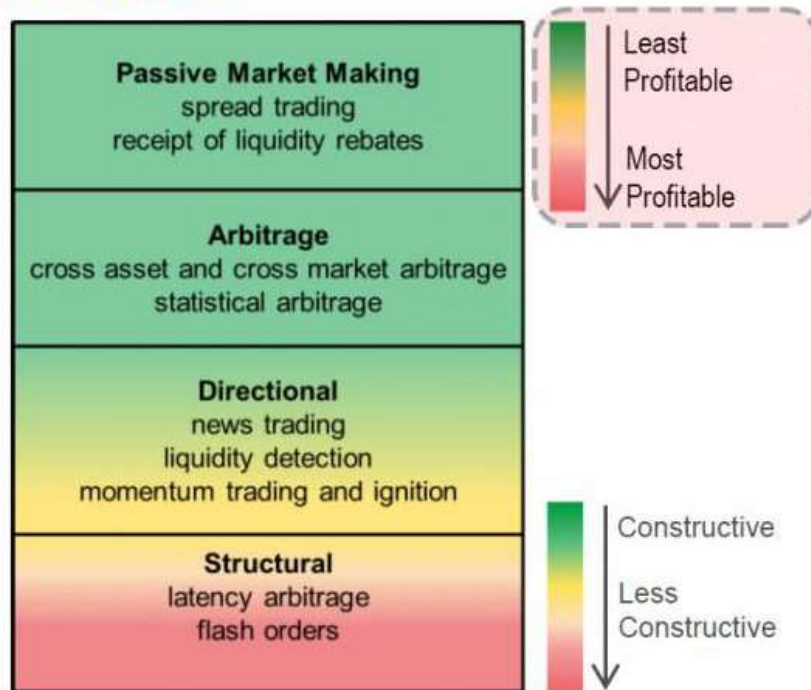
Questo è vero perché tutti i parametri che vengono scelti in sede di elaborazione di un nuovo Trading System differiscono fra le singole Istituzioni Finanziarie e fra i singoli Trader.

In aggiunta, strategie che operano in *Timeframe* particolarmente ridotti, come quelle in esame, devono essere costantemente riviste e rivoluzionate. I mercati cambiano di giorno in giorno e di conseguenza le opportunità di investimento al loro interno.

Programmatori e Trader non possono che adattarsi al mutamento continuo per evitare che le loro strategie non diventino macchine infruttuose.

**Figura 2.6: Strategie di High Frequency Trading**

**HFT STRATEGIES**



Source: BlackRock. Note that the HFT strategies listed were defined by the SEC in its Concept Release on Equity Market Structure, available at: <http://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf>.

Da Bob Morris; *Politics in the Zeros*; 13 Aprile 2014;

<https://polizeros.com/2014/04/13/high-frequency-trading-beginning-end-sec-awakes-slumber/>

La figura 2.6 mostra una classificazione di strategie di HFT basata sulle definizioni adottate dalla SEC nel suo 'Concept Release on Equity Market Structure'<sup>5</sup> del 2010.

Come si osserva, l'Autorità americana per i mercati finanziari identifica quattro macro-categorie di strategie all'interno del Trading ad Alta Frequenza: strategie di *market making* passivo, strategie di arbitraggio, strategie direzionali e strategie strutturali.

All'interno di queste macro-categorie, inoltre, vengono elencate diverse sottocategorie.

Già a primo impatto, appare subito chiara l'enorme differenza esistente nell'attività di investimento di tali sistemi, sia nell'ottica di termine di profitto che di impatto sul mercato.

### 2.3.1 MARKET MAKING

Una delle strategie più usate nell'HFT consiste nel comportarsi come un *Market Maker*, ovvero come quel soggetto che ha come fine la fornitura di liquidità nei mercati. In gergo, operatori che usano una tale strategia sono definiti Trader Passivi.

Il processo di *Market Making*, al fine di fornire liquidità, si serve di ordini pendenti piazzati appena al di sopra e al di sotto del prezzo corrente.

I sistemi di *High Frequency Trading* che sfruttano la strategia del *Market Making*, similmente, tradano in entrambe le direzioni piazzando ordini limite leggermente al di sopra (nel caso di apertura di posizioni short) o al di sotto (nel caso di apertura di posizioni long) del prezzo corrente: il motivo d'essere di tale strategia si trova nel cercare guadagno comprando e vendendo continuamente uno strumento finanziario servendosi dello spread denaro-lettera. Visto che lo spread in esame è molto basso in molti mercati, ogni singolo trade in profitto porterà un guadagno minimo alla strategia.

Da qui, la necessità di operare continuamente attraverso migliaia di operazioni giornaliere. In questo contesto, la velocità di esecuzione svolge un ruolo primario per la profittabilità dell'operatività, poiché di vitale importanza possedere un accesso più veloce al mercato, in modo da anticipare gli altri operatori.

La differenza principale fra un *Market Maker* e un HTF che usa una strategia di *Market Making* sta negli obblighi che le due fattispecie devono rispettare.

Infatti, mentre il primo deve essere registrato come *Market Maker* presso la Borsa Valori e quindi soggetto a numerosi vincoli imposti, il secondo, invece, è libero di operare nei momenti che desidera, magari evitando di lavorare nei momenti più rischiosi, come quelli di grossa volatilità.

Oltre a quanto detto finora, un'altra fonte di profitto nel contesto del *Market Making* risulta essere quella delle cosiddette *Rebates (Sconti)*. Molte Borse Valori e altrettanti ECNs (Electronic Communications Network), al fine di attrarre operatori in grado di fornire liquidità nei mercati e dare maggiore profondità al book di negoziazioni, hanno adottato politiche commissionali particolarmente ridotte, ed in alcuni casi addirittura negative, per incentivare l'operatività dei sistemi di HFT che adottano tale strategia.

Alla base di questa tipologia di politica vi è la volontà di abbassare al massimo lo spread denaro-lettera per non cadere dinnanzi alle nuove sfide competitive.

*Figura 2.7: Un Esempio di strategia di Market Making*



*Da Scott Patterson e Andrew Ackerman; The Wall Street Journal;*

*<https://www.wsj.com/articles/regulators-weigh-curbs-on-trading-fees-1397516879> ; 14 Aprile 2014*

### 2.3.2 ARBITRAGGIO

Per arbitraggio, in finanza, si intende una pratica in cui un trader o un investitore cerca di accaparrarsi un profitto sfruttando differenze di prezzo esistenti fra strumenti finanziari uguali o molto simili, quotati in diversi mercati, comprando uno strumento a un prezzo più basso e vendendolo contemporaneamente a un prezzo più alto.

Data la definizione, possiamo affermare che l'arbitraggio è un'attività priva di rischio, a differenza dell'attività di speculazione.



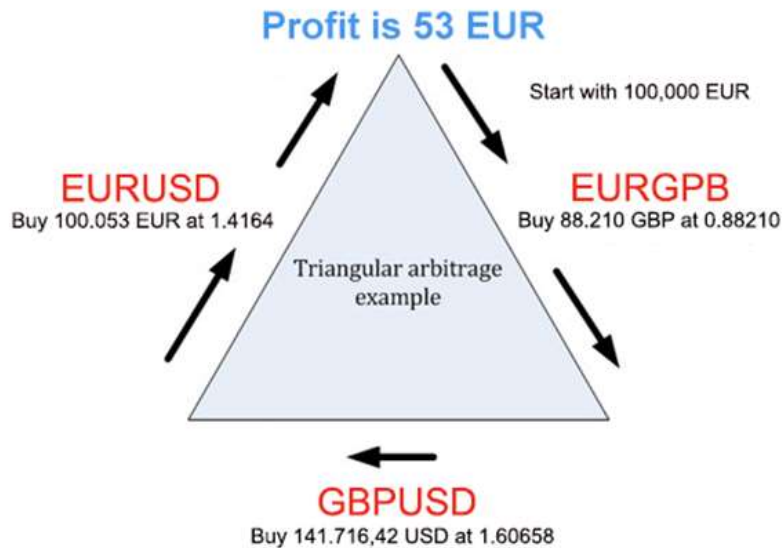
In letteratura, poiché una simile operatività è in contrasto con l'assunto di efficienza di mercato, viene più volte ribadito che la possibilità di attuare una tale strategia di investimento nei mercati finanziari è praticamente nulla. Alla base di questo concetto vi è l'idea che il mercato è in grado di aggiustare istantaneamente le rare discrepanze di prezzo esistente fra contesti diversi grazie all'azione congiunta della platea degli investitori.

Nella realtà dei fatti opportunità di arbitraggio si manifestano abbastanza frequentemente, ma tipicamente, nei mercati più avanzati, tendono a sparire in un lasso temporale estremamente ridotto. La ragione alla base di queste temporanee discrepanze viene ritenuta l'esistenza di un elevato numero di mercati e di Borse Valori, i quali in molte occasioni quotano gli stessi strumenti.

Avendo compreso il funzionamento della modalità di investimento, possiamo intuire come i sistemi di *High Frequency Trading* siano i più adatti nel caso si volesse perseguire una strategia di arbitraggio.

Difatti, come più volte enunciato nel corso della trattazione, tali sistemi si fondano sulla possibilità di sfruttamento della velocità e sulla capacità di elaborazione di vastissime quantità di dati contemporaneamente. In quanto tali, riescono nel loro intento primario di monitorare prezzi e quotazioni più velocemente degli altri operatori, qualità indispensabile per poter sfruttare una possibilità di arbitraggio esistente prima che si annulli.

**Figura 2.8: Esempio di un'Operazione di Arbitraggi**



Da LiveFXSignals.com;

<https://livefxsignals.com/blog/understanding-an-arbitrage-strategy-in-forex-trading/>

La fattispecie appena enunciate è senza dubbio la più esplicativa per rappresentare l'Arbitraggio come tipologia di investimento, ma non si tratta dell'unica esistente.

Finora, infatti, ci siamo occupati soltanto del cosiddetto *Statistical Arbitrage* (Arbitraggio Statistico), o anche *Cross Market Arbitrage* (Arbitraggio di incrocio fra Mercati).

A questo punto della ricerca, possiamo andare ad accennare il *Market Neutral Arbitrage* (Arbitraggio di Mercato Neutrale) e il *Cross Asset Arbitrage* (Arbitraggio di incrocio fra Mercati e Arbitraggio di incrocio fra Asset).

In merito alla prima sub-categoria, essa è una strategia che contempla il contemporaneo possesso di posizioni in acquisto e di posizioni in vendita in strumenti finanziari simili, i quali si compensano a vicenda nel caso di variazioni di prezzo, andando ad abbattere il rischio totale delle operazioni. Il profitto, in questo tipo di operatività, viene ricercato nel momento in cui gli Asset ritenuti simili si discostano, sopravvalutandosi o sottovalutandosi, dal loro tipico rapporto di analogia esistente: nel

momento in cui questo avviene, la strategia prevede un'apertura di una posizione Long sullo strumento sottovalutato e di una contemporanea apertura di una posizione Short su quello sopravvalutato.

I sistemi di *High Frequency Trading* che usano questa strategia, di conseguenza, seguono lo stesso ragionamento e detengono centinaia di strumenti ritenuti simili dagli algoritmi programmati.

Invece per *Cross Asset Arbitrage* si intende una strategia di investimento molto simile alla prima descritta. Mentre nel *Cross Market Arbitrage* lo scopo del sistema HFT era quello di individuare discrepanze di prezzo fra la moltitudine di Borse Valori e di Mercati, comprando uno strumento uguale in un mercato dove esso era quotato a un minor prezzo e venderlo in un altro *Exchange* dove era quotato ad un maggior prezzo, nel *Cross Asset Arbitrage* l'obiettivo dell'algoritmo è sfruttare discrepanze di prezzo che possono crearsi fra *Asset Class* diverse. Principalmente queste opportunità si generano o fra prodotti derivati (CFD, Opzioni, Futures) e le rispettive attività sottostanti o fra ETF e i rispettivi indici che replicano.

### 2.3.3 DI TIPO DIREZIONALE

Con l'introduzione alla macro-categoria delle strategie di *High Frequency Trading* di tipo direzionale usciamo dalla trattazione della metodologia di investimento pressoché Risk-Free, propria del *Market Making* e dell'Arbitraggio, per cominciare ad approfondire sistemi che hanno come obiettivo primario la speculazione di denaro allo scopo ottenere un Capital Gain derivante fra la differenza fra prezzo di entrata e prezzo di uscita.

Infatti, la tipologia di operatività in oggetto prevede, in un primo momento, una dettagliata analisi delle condizioni di mercato attuali, per poi, in un secondo momento, decidere da che parte 'schierarsi', posizionandosi *Long o Short*.

I sistemi di *High Frequency Trading* che sfruttano strategie di tipo Direzionale, come già affermato nel capitolo precedente, operano sfruttando trend e movimenti di mercato, sia al ribasso sia al rialzo, di durata molto limitata, principalmente in un'ottica *intra-day*.

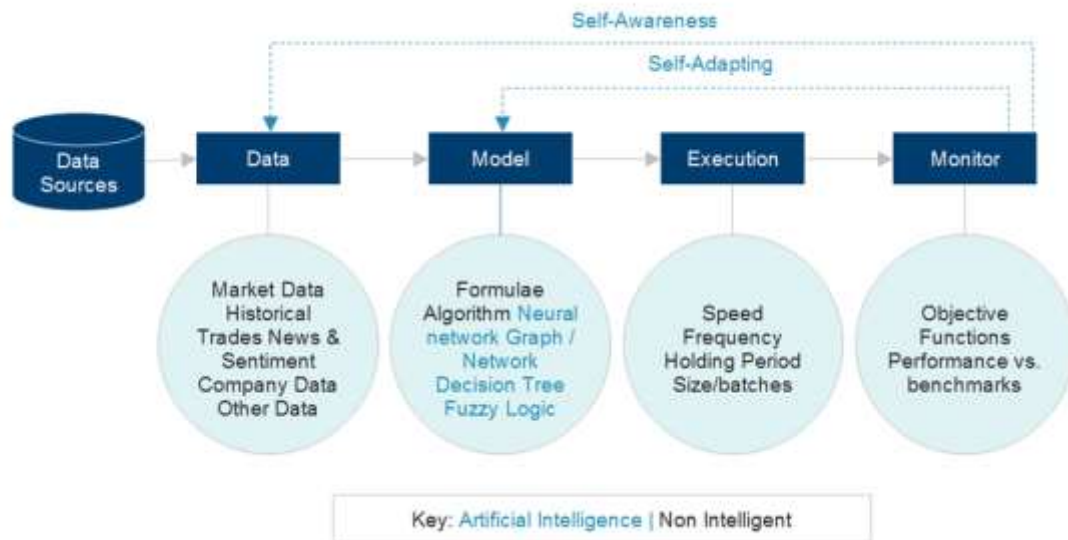
Ritornando alla figura 2.6, possiamo notare che le sottocategorie più importanti rientranti in questa metodologia sono essenzialmente quattro: Trading sulle Notizie (*News Trading*), Ricerca di Liquidità (Liquidity Detection), *Momentum Trading* e *Ignitio Momentum*.

La pratica del *News Trading* consiste nell'utilizzo di sistemi di HFT allo scopo di sfruttare gli effetti che il rilascio di notizie improvvise, di dichiarazioni non attese e di importanti dati differenti dalle previsioni, soprattutto macroeconomici ma anche microeconomici (si pensi alle conseguenze che il rilascio dei bilanci trimestrali ha sui singoli titoli azionari), hanno sui mercati finanziari.

Questi sistemi, per essere in grado di effettuare operazioni di trading, devono riuscire a leggere e successivamente comprendere le informazioni contenute nelle notizie. Al fine di riuscire nel loro intento, trader e programmatori devono poter programmare particolari algoritmi (*Newsreader Algorithms*), i quali non sono di così facile programmazione dato che ovviamente una macchina non può comprendere il linguaggio con cui sono scritte le notizie, in modo che essi siano in grado di associare la notizia e le parole ricomprese all'interno al possibile impatto che la stessa possa avere su prezzi, volatilità, ampliamento/diminuzione dello *spread bid-ask* e aumento/riduzione della liquidità nei book di contrattazione. In un momento successivo, l'algoritmo assocerà tale l'impatto alla modalità e la direzione di entrata a mercato.

**Figura 2.9: I processi necessari all'esecuzione di un algoritmo di Trading**

**Figure 1: Conceptual model of algorithmic trading**



Source: Seekingalpha

Da Christopher Zach; Medium;

<https://medium.com/techiebaba/can-algo-trading-transform-the-rhythm-of-capital-markets-ad9e1192e170>

La seconda importante tipologia di strategia rientrante nel trading direzionale consiste nella ricerca di liquidità (*Liquidity Detection*).

Con l'utilizzo di tale sistema, gli HFT utilizzano una tattica di ricerca di informazioni chiave appartenenti ad altri operatori di mercato. In particolare, tramite l'esecuzione a mercato di piccoli ordini, si cercano di individuare livelli di prezzo fondamentali, generalmente dove gli altri addetti piazzano ordini automatici di *Stop Loss* e di *Take Profit* (i quali sono detti ordini nascosti in quanto non vengono mostrati nei book di negoziazione fino a quando non vengono attivati).

La strategia può ritenersi conclusa nel momento in cui gli HFT riescono a portare il mercato ad un'area di prezzo in cui una grossa quantità di questi ordini nascosti vengono attivati, in modo che gli stessi possano rilasciare la propria liquidità. Questi sistemi, per il loro funzionamento, sono conosciuti anche con la terminologia di '*algo-searchers*'.

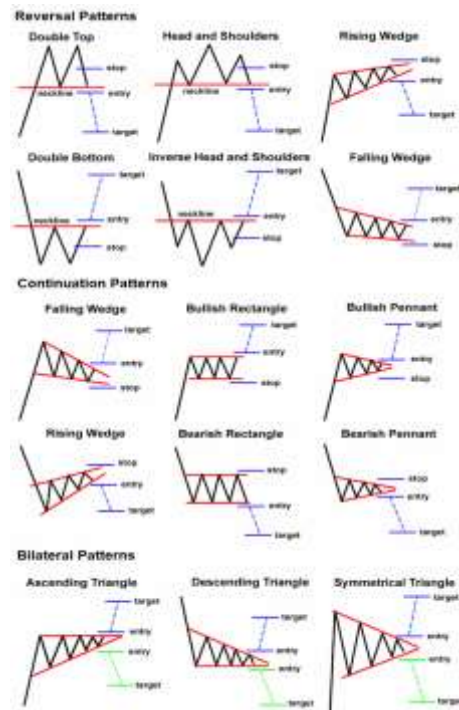
Passando ad esplicitare la terza fattispecie, la strategia di *Momentum Trading*, troviamo una forte somiglianza con la prima strategia menzionata, ovvero quella di *News Trading*.

Infatti, mentre con il Trading sulle notizie i sistemi di *High Frequency Trading* erano progettati allo scopo di sfruttare il movimento dato dal rilascio di una notizia appena divulgata, andando a decidere se comprare o vendere in base agli effetti che un rilascio con dati simili aveva avuto nel passato, con la tecnica del *Momentum Trading* gli stessi sono programmati con l'intento di trarre profitto dall'utilizzazione di pattern di analisi tecnica o analisi quantitativa che potrebbero indicare uno scostamento momentaneo del prezzo dal valore reale dell'*asset*.

In merito alle difficoltà di progettazione, in questo caso, essa dipende molto dalle variabili che l'*algoritmo* deve osservare e il movimento che si intende sfruttare.

Infatti, programmatori e trader potranno facilmente riuscire nella loro intenzione di costruire un sistema che intende fondarsi esclusivamente su parametri quantitativi e valori numerici, quali quotazioni, volumi, volatilità, oscillatori ed indicatori vari, ma, allo stesso tempo, saranno costretti ad ingegnarsi duramente per far comprendere a un sistema automatico, tramite una copiosa sequenza di complessi algoritmi, un pattern grafico o una figura tecnica.

**Figura 2.10: I Pattern Grafici di Analisi Tecnica maggiormente impiegati nel Trading**



Da Reddit; 29 Aprile 2009;

[https://www.reddit.com/r/Daytrading/comments/6dfdhy/here\\_are\\_some\\_chart\\_patterns\\_to\\_keep\\_in\\_the\\_back/](https://www.reddit.com/r/Daytrading/comments/6dfdhy/here_are_some_chart_patterns_to_keep_in_the_back/)

Infine, per *Ignitio Momentum* si intende una strategia di trading con la quale un operatore istituzionale (principalmente tramite tecnologia ad Alta Frequenza ma non soltanto) invia velocemente una serie di ordini nella stessa direzione a mercato, allo scopo di causare un importante movimento di prezzo. La tecnica è finalizzata ad accrescere rapidamente la volatilità presente nei momenti in cui quest'ultima è bassa, in modo da indurre gli altri investitori ad entrare nello stesso lato dell'utilizzatore della strategia (oppure ad uscire -anche attraverso l'attivazione di Stop Loss Automatici- nel caso di posizioni già aperte nella direzione opposta).

Quando il trader Istituzionale sarà soddisfatto di quanti sono caduti nella sua esca, comincerà a liquidare le proprie posizioni: così facendo, si ritroverà in anticipo e con una posizione privilegiata rispetto a coloro che si erano uniti nel movimento. Dopo che egli sarà uscito dal mercato, di conseguenza, il prezzo tornerà ai prezzi iniziali.

**Figura 2.11: Esempio di Applicazione della Strategia di Ignitio Momentum**



#### 2.3.4 DI TIPO STRUTTURALE

L'ultima grande categoria di strategie utilizzate dai sistemi di *High Frequency Trading* sono quelle ricomprese nel gruppo di tipo strutturale.

Nella tipologia ricadono operazioni di investimento tese allo sfruttamento di inefficienze di mercato, di vulnerabilità di sistema o di debolezze di operatori finanziari.

Viste le premesse, non possiamo non constatare che queste operazioni sono considerate la causa di un abbassamento del livello di qualità dei mercati.

Per questo motivo, le strategie di questo tipo sono alla base delle critiche mosse agli HFT e dei dibattiti esistenti sulla sua esistenza.

In relazione alle singole strategie, le più utilizzate sono essenzialmente due: Arbitraggio da latenza e *Flash Trading*.

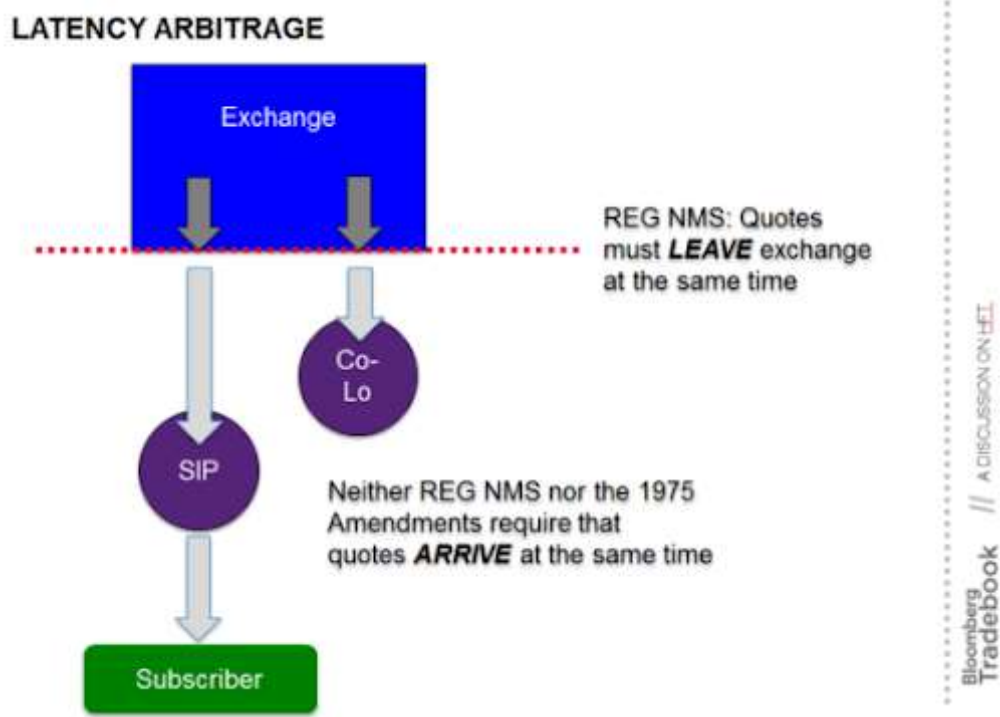
In merito alla prima, essa è senza dubbio la naturale applicazione della metodologia del Trading ad Alta Frequenza. Grazie alla sua ultra-avanzata tecnologia che sta alla base della sua velocità, è l'unica in grado di riconoscere e sfruttare un'opportunità di arbitraggio appena qualche millisecondo dopo che questa sia comparsa, andando ad anticipare tutti gli altri operatori non di HFT.

Di natura, essa è una strategia quasi identica alla strategia di *Statistical Arbitrage*, ma con la differenza che per ritrovarci nell'ambito dell'Arbitraggio da Latenza è richiesto il requisito della bassa latenza. Infatti, le opportunità di questo tipo possono essere sfruttate solamente nel caso in cui si abbia un accesso ultrarapido nei mercati di riferimento, possibile solamente grazie all'implementazione di sistemi che seguano gli standard descritti nel Paragrafo 1.5.2. Questo perché, si prevede lo sfruttamento di quelle discrepanze di prezzo fra i vari Exchange che si manifestano per pochi millisecondi, la maggior parte delle quali non sono neanche osservabili dall'occhio umano.

Essendo focalizzati solo su quelle discrepanze non utilizzabili da nessun altro operatore, i trader ad Alta Frequenza cercano e, di norma, ottengono guadagni senza correre alcun rischio.



*Figura 2.12: Il Fenomeno dell'Arbitraggio da Latenza*

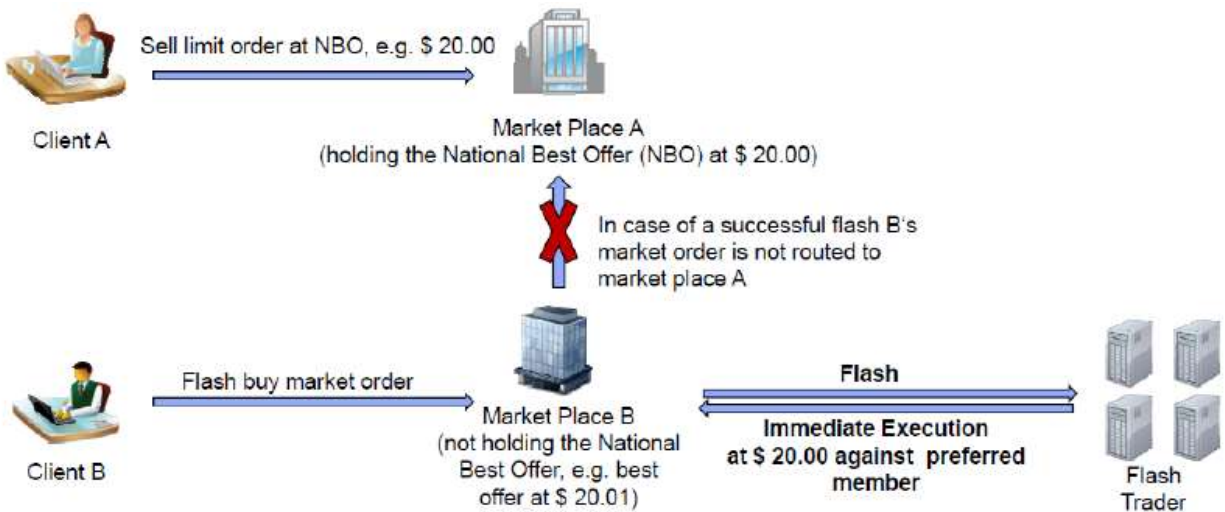


Da *Forex Robots Review*; <http://forexrobotsreview.eu/2018/07/11/k-6/>; 11 Luglio 2018

Infine, l'ultima strategia descritta è quella del Flash Trading. Pesantemente contestata nel mondo finanziario in quanto manipolativa del mercato, il Flash Trading prevede una fattispecie di investimento anche essa esente da rischio, la quale si manifesta molto similmente all'arbitraggio da latenza.

Attraverso un servizio a pagamento, denominato per l'appunto Flash Trading, alcuni Exchange e alcuni ECN rivelano ai sistemi di *High Frequency Trading*, per la durata massima di alcuni millisecondi, l'esistenza di ordini che non potrebbero essere eseguiti a quel prezzo, data la liquidità corrente, in quella sede di scambio e dunque necessitanti di essere dirottati in altre sedi. In questo contesto, se il sistema di HFT ritiene buono il segnale di Flash Trading potrà combaciare l'ordine, entrando in qualità di controparte; altrimenti, l'ordine verrà dirottato in una differente sede di contrattazione.

**Figura 2.13: Esempio di Flash Trading**



Da Peter Gomber; Goethe Universitat; Gennaio 2011;

<https://www.asktheeu.org/en/request/425/response/2986/attach/html/3/HFT%20Study%20Goethe%20University%20Frankfurt.pdf.html>

Andando ad illustrare vincitori e vinti dell'applicazione della strategia di *Flash Trading*, aiutandoci con la visione della Figura 2.13, possiamo senza dubbio inserire nella prima categoria l'*Exchange* che stava per dirottare l'ordine in un'altra sede di mercato, il suo cliente e l'HFT; mentre nella seconda, troviamo la sede di mercato che avrebbe dovuto ricevere l'ordine dirottato e il proprio cliente che stava cercando di disfarsi dello strumento finanziario. In merito ai vincitori, il mercato dirottante eviterà di essere obbligato a spedire l'ordine al mercato ricevente e riceverà il premio della sottoscrizione dall'HFT; il suo cliente otterrà un vantaggio derivante dal risparmio dell'operazione, avendo trovato una controparte disposta a vendere/comprare ad un prezzo più basso/alto (a seconda di un'operatività *Long/Short*); e il sistema di HFT che avendo ottenuto delle informazioni nascoste agli altri operatori avrà un vantaggio per l'applicazione di un arbitraggio fra mercati diversi. Al contrario, la sede di negoziazione che avrebbe dovuto ricevere l'ordine dovrà contare su un eseguito in meno, con una conseguente marginale perdita di profitto, dato che il proprio cliente non troverà una controparte disposta a concludere lo scambio a quel prezzo.

## **CAPITOLO 3: Effetti nei Mercati**

### **3.1 IL NUOVO VOLTO DEI MERCATI FINANZIARI**

Dopo aver compreso, almeno a grandi linee, le fondamenta, il funzionamento, l'importanza e le modalità di applicazione del fenomeno dell'*High Frequency Trading*, possiamo ora iniziare a discutere sugli effetti che si sono osservati nei mercati finanziari delle economie più avanzate.

In una pubblicazione del Marzo 2017, il noto sito web di informazione statunitense *Business Insider* introduceva all'argomento: "La pratica, la quale usa complessi algoritmi per analizzare mercati multipli ed eseguire ordini basati sulle condizioni di mercato, ha diviso Wall Street in due categorie: quelli che pensano che il mercato finanziario ha beneficiato della loro esistenza, e quelli che controbattono il contrario. Cosa non è in dubbio, in ogni caso, è il loro impatto generale su di esso"<sup>6</sup>.

Tramite questo breve estratto, possiamo immediatamente mettere in chiaro che non esiste un'unità di intenti sull'argomento e che non è possibile affermare oggettivamente se si tratti di un fenomeno positivo o negativo per l'integrità e la trasparenza per il mondo finanziario. Infatti, poiché conseguenze positive e negative si eclissano a vicenda e poiché per taluni una conseguenza assume più rilevanza di un'altra, non si può che lasciare al singolo la decisione.

Quello di cui possiamo essere certi è che i mercati, oggi, sono enormemente difforni rispetto al periodo dell'ascesa dell'*High Frequency Trading*, collocato, come sostenuto in precedenza, fra il 2004 e il 2005.

Nel corso del capitolo si procederà dapprima a rappresentare le dinamiche ritenute più rilevanti nel contesto generale, non considerate positive né negative per l'integrità e la qualità di mercato, quali la formulazione di un nuovo paradigma di investimento fra gli operatori, il raggiungimento di nuove velocità nel movimento dei prezzi e la sostituzione delle qualifiche richieste per l'inserimento e la salvaguardia di coloro che lavorano nel settore, per poi illustrare gli effetti specifici.

Tuttavia, prima di proseguire nella trattazione, occorre comprendere cosa si intende per qualità di mercato e perché esso è un indicatore fondamentale.

Generalmente, ci si riferisce a un ampio concetto collegato all'abilità di un mercato di effettuare transazioni in maniera giusta ed efficiente, assicurando la miglior esecuzione possibile agli ordini immessi. Dagli esperti del settore viene considerata il rilevatore più affidabile dello stato di salute di un mercato.

I parametri maggiormente significativi per la stima della qualità sono liquidità, volatilità e trasparenza delle informazioni. Un alto livello della metrica viene considerata di grande interesse dagli operatori per evitare profitti ingiusti di alcuni partecipanti del mercato a discapito di altri. Nei mercati con un basso livello di qualità non è difficile scorgere investitori perseguire lauti guadagni non ricorrendo alla propria abilità, bensì al possesso di una posizione privilegiata. Un tipico esempio consiste nello sfruttamento di informazioni rilevanti riservate ancora non disponibili presso il pubblico.

*Figura 3.1: Effetti Positivi e Effetti Negativi*

+	-
Increases market liquidity	Leads to market distortion
Reduces short-term volatility	Increases systemic risk
Lowering costs for investors	Risk on extremely high volatility
Better price formation	Possible market manipulation

*Da Sia Partners; Novembre 2015;*

*[https://en.finance.sia-partners.com/sites/default/files/post/visuels/high\\_frequency\\_trading\\_-\\_sia\\_partners\\_2015\\_1.pdf](https://en.finance.sia-partners.com/sites/default/files/post/visuels/high_frequency_trading_-_sia_partners_2015_1.pdf)*

### 3.1.1 UN NUOVO PARADIGMA

Fra le tante conseguenze allegate alla massiccia diffusione dei sistemi di HFT, una fra tutte merita particolare menzione.

Se si dovesse chiedere oggi ad un comune investitore quale è la maggiore differenza riscontrabile rispetto a prima dell'ascesa della tecnologia nel mondo finanziario, con molta probabilità la risposta sarebbe il cambiamento di mentalità della collettività degli operatori. Oggi, paradigma di investimento della maggioranza degli operatori non è più quello classico, fondato solamente sullo studio approfondito dei bilanci e dei conti economici delle società.

*“While fundamental narratives explaining the price action abound, the majority of equity investors today don't buy or sell stocks based on stock specific fundamentals.*

*Fundamental discretionary traders account for only about 10 percent of trading volume stocks. Passive and quantitative investing accounts for about 60 percent, more than double the share a decade ago”.*

Da questa massima rilasciata nel Giugno 2017 in una nota per i clienti da Marko Kolanovic, *Global Head of Quantitative and Derivatives research* di JPMorgan, riusciamo a comprendere il cambiamento epocale avvenuto con l'avvento della tecnologia e degli algoritmi nei mercati finanziari.

Attualmente, il tradizionale metodo di investimento basato sui fondamentali sta lentamente perdendo di importanza in favore su una tipologia di collocamento di capitali basata su un approccio prettamente quantitativo, in cui le formule computazionali segnalano l'ingresso o meno sul mercato.

Proprio per questo motivo, molti degli operatori tradizionali stanno trovando una crescente difficoltà nell'utilizzare il proprio metodo di investimento basato sull'affascinante paradigma di analisi predominante fino ad oggi.

La prova di ciò sta nei molti istituzionali basati sui fondamentali che stanno venendo esclusi dai mercati finanziari. A tal proposito risulta di nuovo notevolmente interessante approfondire la vicenda prendendo spunto dalle parole di coloro che sono considerate le fonti più autorevoli nell'universo della finanza. Ecco come il *Financial Times* apriva un suo articolo pubblicato il 9 Gennaio 2019:

*“Philippe Jabre was the quintessential swashbuckling trader, slicing his way through markets first at GLG Partners and then an eponymous hedge fund he founded in 2007 — at the time one of the industry's biggest-ever launches. But in December he fell on his sword, closing Jabre Capital after racking up huge losses. The fault, he said, was machines.*

*“The last few years have become particularly difficult for active managers,” he said in his final letter to clients. “Financial markets have significantly evolved over the past decade, driven by new technologies, and the market itself is becoming more difficult to anticipate as traditional participants are imperceptibly replaced by computerised models”<sup>8</sup>.*

Dalla lettura di queste poche righe, oltre a quanto detto in precedenza, esce fuori un ulteriore concetto: l’evoluzione, in questo caso dei mercati, non è mai indolore perché ci saranno sempre società ed individui che non saranno in grado di adattarsi al cambiamento, i quali verranno sostituiti da quelli abili nello sfruttarlo.

**Figura 3.2: La Perdita di Quota degli Investitori basati tramite un approccio fondamentale**



*Da The Wall Street Journal; Gregory Zuckermann e Bradley Hope; 21 Maggio 2017;*

### 3.1.2 ATTUALI VELOCITÀ

Fra gli effetti più importanti dell'esplosione dell'utilizzo della tecnologia ad Alta Frequenza nel Trading finanziario, possiamo senza dubbio annoverare la velocizzazione generale dei mercati.

Infatti, poiché ormai siamo a conoscenza del fatto che gli scambi tramite HFT pesano per percentuali più che rilevanti, tanto da rappresentare la maggioranza del valore mosso in molte sedi di mercato, e poiché abbiamo compreso le strategie più utilizzate dagli stessi sistemi, fra cui possiamo annoverare quelle di arbitraggio e quelle di sfruttamento di movimenti fulminei, ora siamo in grado di affermare senza problemi che le contrattazioni sono diventate enormemente più veloci rispetto a qualche decade fa.

Abbiamo già discusso del ruolo della velocità e del come è possibile sfruttarla a proprio favore nei mercati finanziari, ma ancora non si è detto nulla dell'effettivo valore raggiunto.

Passando ai dati, si considera che mediamente, nel 2013, un sistema *High Frequency Trading* apriva una posizione in meno di 10 millesimi di secondo e successivamente la deteneva per 16 secondi. Due anni più tardi, nel 2015, stando alla stessa fonte, il tempo di apertura era drasticamente caduto a meno un millisecondo<sup>9</sup>.

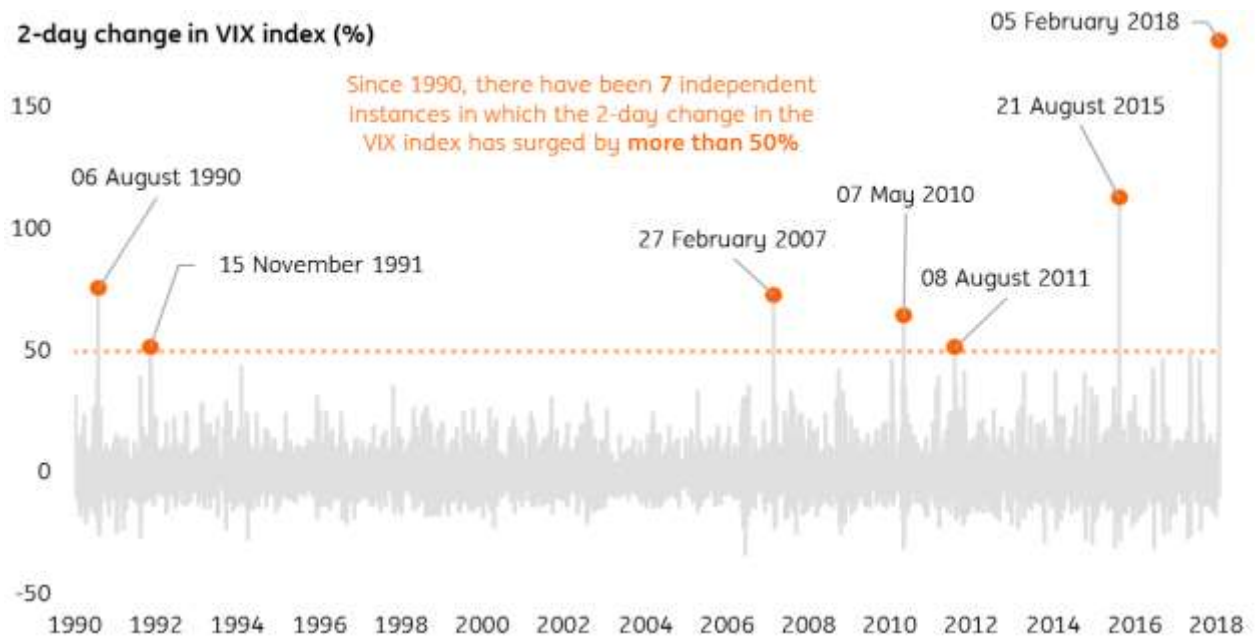
Si consideri che un umano impiega fra i 300 e i 400 millisecondi per sbattere una palpebra.

Se una buona parte delle operazioni a mercato vengono eseguite da HFT, non è difficile immaginare che grossi movimenti di mercato, anche in archi temporali molto ristretti, siano possibili. La Figura 3.3 è a dimostrazione della tesi, in quanto ci mostra un grafico del cambiamento percentuale a due giorni dell'indice del VIX, il cosiddetto indice della paura, il quale viene usato come indicatore della volatilità del mercato americano.

In generale, si nota come il mercato americano sia molto più 'nervoso' dal tempo dall'esplosione delle macchine ad Alta Frequenza nella seconda metà della scorsa decade.

Allo stesso tempo, il grafico si sofferma nel proporre una visione degli elementi più estremi, fornendoci l'informazione che su 7 di questi (8 se consideriamo la repentina variazione di inizio Marzo 2020 a causa della presa di consapevolezza della gravità dell'emergenza sanitaria mondiale procurata dal COVID-19), ben 5 (quindi 6) sono avvenuti nella seconda parte del periodo considerato.

**Figura 3.3: Grafico a due giorni del Volatility Index (VIX) dal 1990 al 2018**



Da Jonathan Kinlay; *Quantitative Research and Trading*; 30 Luglio 2018;

<http://jonathankinlay.com/2018/07/volatility-trading-styles/>

Un simile cambiamento di ritmo, ancora una volta, non deve essere considerato un dato a sé stante. Il fatto che può destare preoccupazione è che gli operatori finanziari stanno diventando più impazienti di giorno in giorno, cercando rendimenti più immediati ed effettuando operazioni più di breve durata. In questa ottica, il ruolo primario del mercato come sede per far crescere società quotate è meno forte, in quanto una buona fetta degli investitori ricerca speculazione a breve termine. A tal proposito, risulta interessante una pubblicazione<sup>10</sup> della *Bank of England*, in cui Andrew Haldane, *Chief Economist* della suddetta Banca Centrale, dimostrava, attraverso l'evidenza empirica, l'aumento dell'impazienza nel contesto degli Investimenti finanziari. Egli citava i tre punti di maggiore rilievo:

- La diminuzione del periodo medio di detenzione di posizioni finanziarie negli ultimi 20 anni;
- L'accrescimento del turnover dei CEO delle società quotate;
- L'incremento della volatilità generale dei mercati.



La nuova velocità, unita ad altre variabili, quali un'accresciuta esposizione collettiva alle notizie, una maggiore liquidità nei mercati (di cui ne parleremo in seguito) e un'evoluzione al ribasso dei piani commissionali degli operatori, potrebbero essere le cause scatenanti del suddetto fenomeno<sup>11</sup>.

### 3.1.3 NUOVE FIGURE PROFESSIONALI

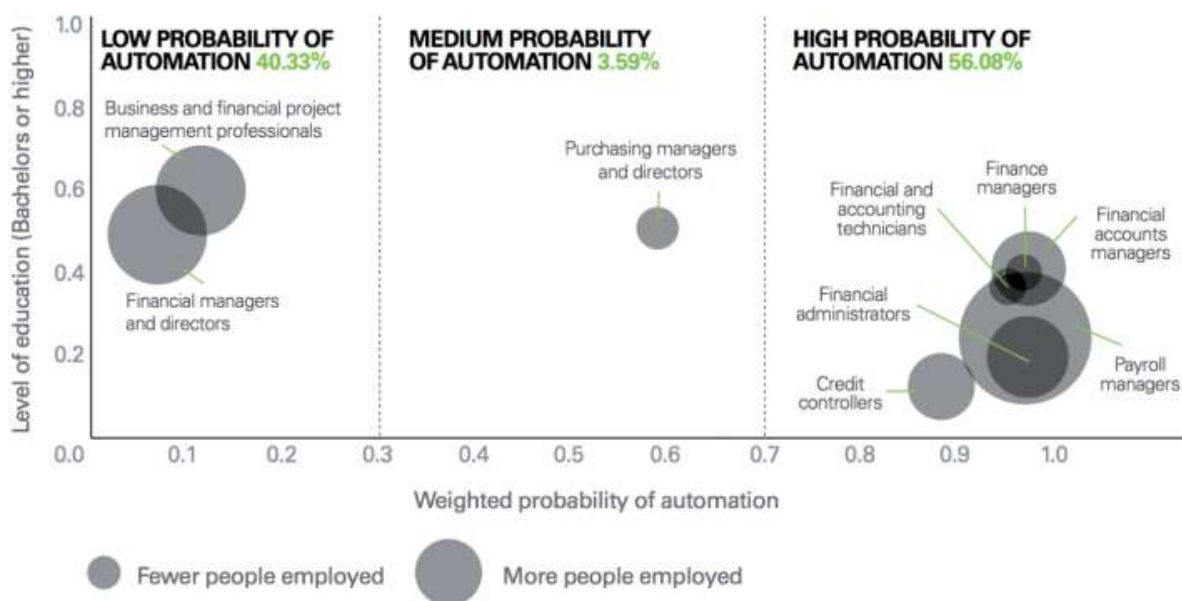
Dato che gli algoritmi in vaste aree finanziarie stanno rimpiazzando un gran numero di operatori umani, non desta sospetto il fatto che molti studi prevedono una pesante riduzione della manodopera nel contesto finanziario mondiale, specialmente ai livelli bassi dove molti ruoli prevedono compiti basilari ed attività di *data entry*.

L'Università di Oxford in collaborazione con Deloitte, in una pubblicazione congiunta del 2016, affermavano che con il 95% di probabilità il lavoro degli esperti contabili sarebbe stato completamente automatizzato nei venti anni seguenti. Nello stesso studio, si affermava che dal 2004 al 2016 il numero mediano di dipendenti per impresa finanziaria era crollato del 40%.

Allo stesso tempo, un altro studio concluso da The Boston Consulting Group in collaborazione con China Development Research Foundation, si affermava che entro il 2027 l'intelligenza artificiale eliminerà 390 mila posti di lavoro in finanza.

*Figura 3.4: Probabilità di Automazione di Ruoli Finanziari*

**Figure 2 PROBABILITY OF AUTOMATION BY FINANCE FUNCTIONAL ROLES**



**Source:** Deloitte analysis based on Frey and Osborne, 2014

Da Teampay; <https://www.teampay.co/insights/finance-jobs-taken-by-robots/>;

25 Settembre 2018

Se è vero che centinaia di migliaia di posizioni lavorative sono state e verranno eliminate nei prossimi anni, è altrettanto indubbio che almeno una parte di esse è stata e verrà sostituita da nuovi esperti, con le moderne competenze richieste nel contesto odierno.

Non risulta complicato pensare che oggi le società finanziarie cercano personale in grado di comprendere le informazioni che le tecnologie correnti forniscono, oltre che professionisti abili nel progettare e controllare sistemi informatici. Alla base di questa esigenza c'è l'indubbia realtà che nessuna tecnologia, almeno per il momento, è in grado di autogestirsi per un orizzonte temporale medio-lungo.

Andando ad approfondire la tematica nella realtà più inerente all'argomento della trattazione, si può affermare che il grande interesse per le strategie e per le operazioni di trading algoritmico e di *High*

*Frequency Trading* sono alla base dell'espansione di domanda di lavoro, da parte di Istituzioni di investimento finanziario, di professionisti non soltanto abili nell'analisi dei mercati, ma anche nella programmazione e nella gestione di sistemi informatizzati.

Infatti, poiché una crescente proporzione di scambi nei mercati avviene tramite ordini automatizzati, la familiarità con almeno uno dei linguaggi di programmazione citati nel Capitolo 2.1.1 è diventato un *Must* per ottenere un lavoro da trader.

Alla luce di ciò, oggi, molte università che sfornano laureati in Finanza si sono già abbastanza adattate nel contesto, fornendo una preparazione quantomeno di base ai loro alunni.

Da segnalare, inoltre, che molte *Investment Firm* che si occupano di Trading quantitativo cercano quelle skill non più nelle facoltà di finanza, ma anche assumendo laureati in Informatica o Ingegneria.

A tal proposito si propone un interessante passo di un articolo elaborato da *eFinancialCareers*, il portale leader nel mondo per le carriere nei servizi finanziari:

*“One electronic trader who’s spent time working in a senior role at Goldman Sachs, but asked to remain anonymous, says it’s a “generational thing”. “Every computer science and maths student and every top university wants to be a trader, and they’ve all studied coding. Pretty soon, all the juniors in finance will be coding-literate.”*

*Cost-cutting is also likely to play a part in embedding coding at the heart of trading jobs. Historically, banks split quantitative trading teams into ‘quant traders’ and ‘quant developers’. Quant traders came up with trading ideas and quant developers translated those ideas into the code that would put them into action. When quant traders are proficient coders, this no longer makes sense. “Splitting the roles is very old school,” says the ex-Goldman trader. “I’ve worked in big banks that split the developer and quant roles and in smaller high frequency boutiques that don’t. It’s much more efficient when can code up your own trading model – it gives you an edge.”<sup>12</sup>*

Da questo discorso emerge un concetto chiave: le istituzioni finanziarie attive negli investimenti, dalle grosse banche agli *Hedge Funds*, cercano figure ibride, le quali ovviamente sanno destreggiarsi nei mercati attraverso una preparazione specifica adeguata in Economia, Finanza, Statistica ed Econometria, ma anche con competenze di *coding*.

**Figura 3.5: Competenze Chiave nel Contesto dei Mercati Finanziari**



Da Viraj Bhagat; *Quantisti.com*;

<https://blog.quantinsti.com/making-career-algorithmic-trading/>; 30 Luglio 2018

### **3.2 EFFETTI POSITIVI**

Dopo aver elencato e descritto le tendenze generali ritenute più rilevanti nell'area dei mercati finanziari, è giunto il momento di introdurre le variazioni specifiche constatate dagli operatori seguite alla repentina crescita dell'utilizzo dei sistemi di *High Frequency Trading* negli ultimi anni.

Tornando a dare uno sguardo alla figura 3.1, fra gli effetti ritenuti senz'altro positivi per la qualità di mercato dalla platea degli investitori, possiamo citare l'aumento della liquidità presente, l'abbattimento dei costi di transazione per i singoli operatori, la riduzione della volatilità nel breve periodo e la migliore formazione dei prezzi di mercato.

Tuttavia, anche fra chi considera questi benefici di maggior importanza rispetto agli effetti negativi che si andrà a descrivere, non mancano critiche sulle modalità di raggiungimento e di *performance*.

Cavallo di battaglia dei sostenitori della tecnologia è senza dubbio il primo punto, poiché merito generalmente riconosciuto è la maggiore liquidità disponibile.

Attraverso le due strategie descritte nel Capitolo 2 rientranti nella categoria del *Market Making*, gli *High Frequency Trader* forniscono una quantità enorme di liquidità al mercato grazie al piazzamento della grossa quantità di ordini, dei quali la maggior parte non vengono eseguiti.

**Figura 3.6: Evoluzione del Rapporto fra Ordini Cancellati/Ordini Eseguiti nel NASDAQ**

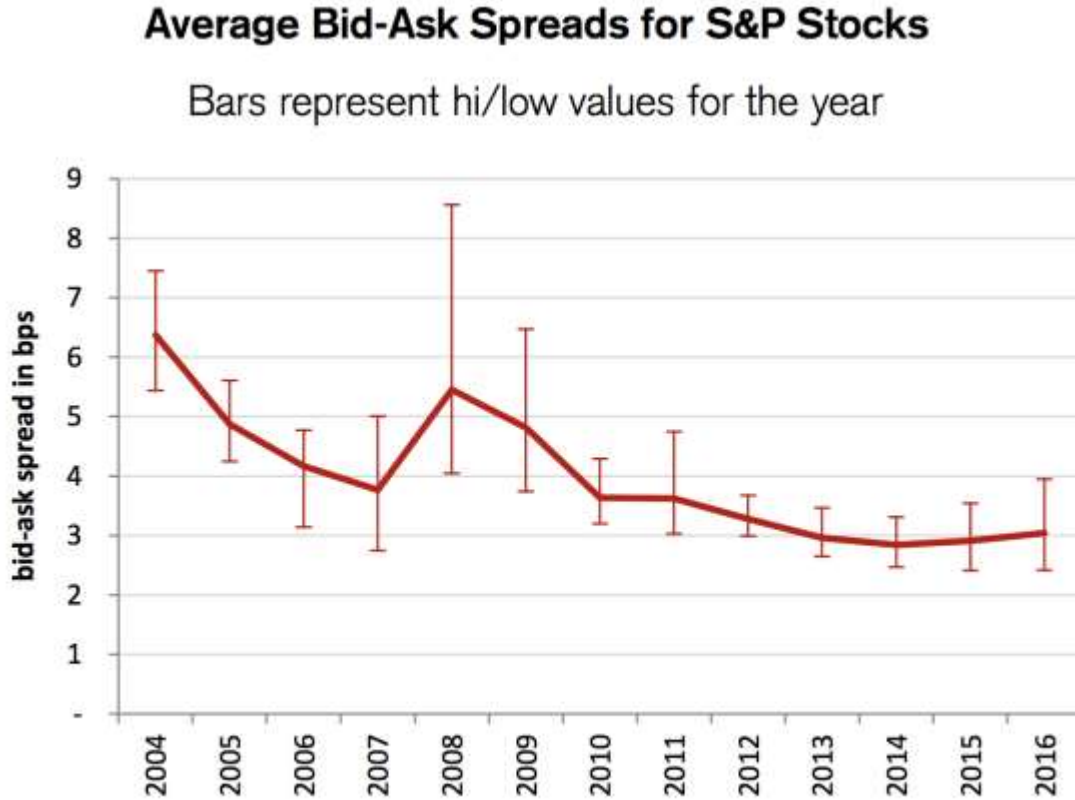


Source: NASDAQ ITCH data provided by Knight Capital Group.

Una maggiore liquidità sta a significare, essenzialmente, una diminuzione dello spread fra prezzo bid e prezzo ask, dato che ci sono molti investitori che chiedono uno strumento ed altrettanti che sono disposti a disfarsene, ad un prezzo molto simile a quello corrente.

Quando questo parametro diminuisce, di norma, si considera che sono occorsi dei miglioramenti nella qualità di mercato, poiché il prezzo medio per aprire una singola operazione è sceso, anche nel caso di grossi quantitativi di ordini piazzato celermente.

*Figura 3.7: Evoluzione dello Spread Medio Bid-Ask nelle Azioni quotate nello S&P500*

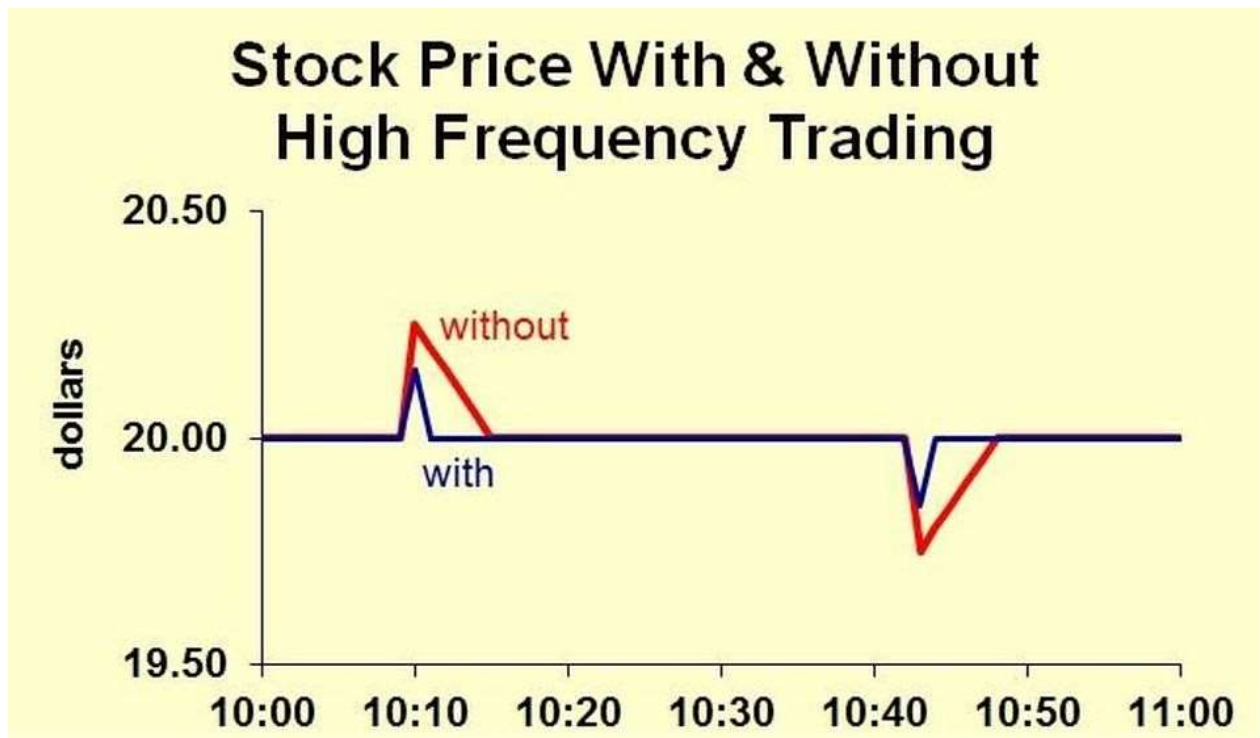


*Source: Credit Suisse Trading Strategy*

Oltre al risparmio dei singoli operatori, altre occorrenze dimostrano che un mercato più liquido è meglio di uno meno liquido.

Primo punto, essendoci molti ordini che possono essere combaciati in una fascia ristretta di prezzi, per forza di cose, almeno nel breve periodo, la volatilità è ridotta rispetto ad un mercato in cui ogni ordine viene eseguito ad un prezzo consistentemente diverso rispetto a quello della transazione precedente.

*Figura 3.8: L'influenza dell'HFT nella Volatilità di Breve Periodo*



*Da Forbes; Bill Conerly;*

<https://www.forbes.com/sites/billconerly/2014/04/14/high-frequency-trading-explained-simply/>; 14 Aprile 2014

Oltre a ciò, una maggiore liquidità è associata ad una minore possibilità di controllo dei prezzi da parte dei grossi investitori istituzionali, dato che più denaro è presente nei *book* di contrattazione, più i prezzi sono resistenti agli scambi dei singoli operatori.

Infine, per quanto riguarda l'ultimo punto, avendo esaminato la strategia di trading sulle *news*, siamo a conoscenza che gli HFT cercano di sfruttare prima degli altri operatori l'uscita di notizie o comunque di altre pubblicazioni che potrebbero avere un impatto economico-finanziario. Effettuando tali operazioni, i difensori della tecnica sostengono che solamente dei sistemi basati sulla velocità estrema, i quali sono in grado di elaborare le informazioni in tempi estremamente bassi, possano proteggere la veridicità dei prezzi non solo negli attimi successivi alla divulgazione, ma anche nel breve periodo, non permettendo un allontanamento dai valori fondamentali reali se non per pochissimi secondi.

Avendo compreso la fattispecie di riferimento, si può affermare che qualsiasi mercato efficiente ad un livello discreto dovrebbe essere in grado di riflettere nei prezzi tutte le notizie disponibili. Gli *High Frequency Trader*, in questo quadro di riferimento, attraverso la strategia appena descritta, velocizzano di molto il processo di aggiornamento dei prezzi nei listini finanziari.

### **3.3 EFFETTI NEGATIVI**

Proseguendo il discorso sugli effetti dei sistemi ad Alta Frequenza nei mercati finanziari, è giunto il momento di presentare quelle conseguenze ritenute senz'altro negative dagli operatori di mercato.

Tuttavia, prima di esaminare i suddetti effetti, è opportuno entrare nel dettaglio su quanto detto finora in merito agli impatti presentati come positivi, per permettere di comprendere a pieno che non esiste un criterio di giudizio assoluto.

Approfondendo la tematica dell'aumento della liquidità grazie al lavoro degli HFT, non bisogna dimenticare che quello che è stato detto è vero solamente per i sistemi passivi, come quelli che usano strategie di *market making*, ma non si può asserire lo stesso per quelli attivi, che svolgendo il proprio incarico attraverso strategie aggressive non possono che assorbire liquidità dal mercato.

Altro punto da toccare in merito alla questione, è la dimensione temporale e spaziale del fenomeno.

Per quanto riguarda la prima, è indubbio che buona parte dei sistemi in esame aggiungono liquidità in molte sedi di mercato, ma non è così scontato, al contrario, immaginare che in particolari situazioni avverse, magari dettate da una grossa volatilità generale, gli stessi siano progettati per continuare ad operare. Infatti, essendo sistemi privati non soggetti a nessun vincolo di operatività, essi potrebbero essere spenti in tali circostanze. Così facendo, nei momenti in cui si avrebbe un maggior bisogno di attenuare la volatilità per rientrare velocemente nella normalità, gli HFT potrebbero uscire dal mercato alimentando ulteriormente la spinta verso oscillazioni di prezzo estreme, incrementando il pericolo di collasso sistemico (come vedremo nel paragrafo successivo studiando in particolare la tematica dei *Flash Crash*).

In merito alla dimensione spaziale, una giusta domanda da porsi dovrebbe essere "In quali mercati i sistemi di *High Frequency Trading* sono maggiormente attivi?".



La risposta alla domanda, a questo punto della trattazione, appare scontata: poiché sono progettati allo scopo di effettuare operazioni velocissime, le quali hanno la necessità di essere chiuse entro pochi secondi in molti casi, i sistemi devono per forza essere legati a mercati già liquidi, altrimenti non sarebbero in grado di aprire e chiudere posizioni nel momento desiderano al prezzo desiderato.

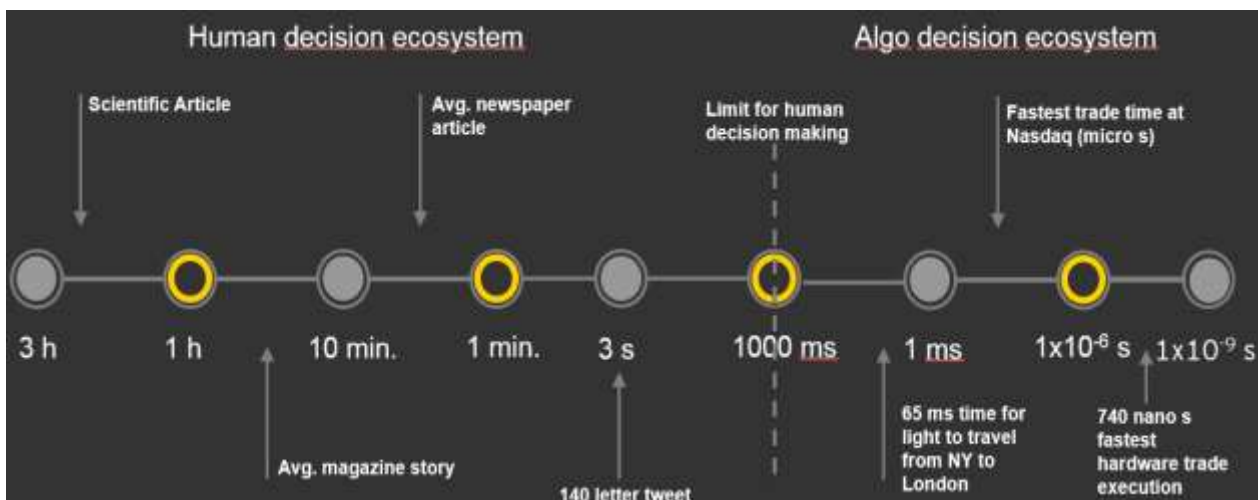
Dunque, i mercati illiquidi hanno beneficiato solo molto limitatamente dell'aumento della liquidità dovuta alle strategie di *Market Making*, mentre quelli liquidi lo sono diventati sempre di più.

Perseverando nell'individuazione dell'altra faccia della medaglia degli effetti positivi sopra elencati, è giunto il momento di esaminare il punto della migliore formazione dei prezzi.

Come è stato sostenuto, i sistemi di *High Frequency Trading* aiutano il mercato a scontare molto più velocemente nuove pubblicazioni e notizie appena uscite. Tuttavia, è necessario non dimenticarsi che ciò è vero solamente nelle occasioni in cui possono essere scorte occasioni di profitto. Poiché il Trading è un'attività a sommatoria zero, dove chi vince prende da chi perde, gli HFT ottengono profitti agguantando la liquidità degli altri operatori in seguito a una divulgazione prima che questi possano fare qualsiasi mossa.

Ciò non avviene grazie alla loro abilità e alla loro visione, ma solamente per la velocità con cui essi ricevono, elaborano e rispediscono i dati, oltre all'infrastruttura tecnologica non raggiungibile da chi non sfrutta tali apparecchiature informatiche.

**Figura 3.9: I Tempi di Reazione di un Sistema Automatico Comparati con quelli della Mente Umana**



Da "I Mercati Veloci: il Trading ad Alta Frequenza"; Francesco Caruzzo; 2017

Agli occhi di molti investitori, una tale modalità di operatività non può essere giudicata corretta, poiché viene ritenuto profondamente ingiusto competere negli stessi mercati con operatori che godono di privilegi di informazione.

Infatti, gli HFT riescono a ricevere quelle notizie che andranno a muovere pesantemente il mercato alcuni attimi prima degli altri, in questo modo riuscendo ad aprire operazioni alcuni attimi prima rispetto alla concorrenza, ottenendo un ingiusto profitto.

Tuttavia, per dovere di informazione, bisogna far presente che in tutti i mercati, non soltanto quelli finanziari, gli ultimi decenni sono stati caratterizzati dall'innovazione di tecnologie fortemente *disruptive* per gli operatori tradizionali. Fin da sempre, e sicuramente non da oggi, coloro che non riescono ad adattarsi ai cambiamenti tecnologici che si susseguono vengono estromessi dalla propria attività, non riuscendo più a reggere il passo del cambiamento.

A tal proposito, aiuta alla trattazione dell'argomento una spiegazione di James J. Angel, esperto di mercati finanziari e professore associato alla McDonough School of Business:

*“People have been racing in financial markets since the beginning of time. In old days, traders would pay extra to rent brokerage space right next to the exchange so runners could get to the exchange faster. Now, they pay extra to have their computer server located in the stock exchange data center so that their orders get to the exchange faster. So, to a certain extent, none of this is new in the history of markets. The technology is different, but the games are the same. They’re just being played on a faster scale. The technology is different, but the game is the same.”<sup>13</sup>*

Gli altri due maggiori rischi, presenti nella Figura 3.1, maggiormente tenuti sotto controllo in quei mercati fortemente automatizzati tramite tecnologie ad Alta Frequenza, sono quelli di distorsione e di manipolazione di mercato.

Difatti, i molti oppositori dell'*High Frequency Trading* sostengono che, attraverso tali sistemi, il rischio che l'integrità di mercato venga abbattuta tramite tentativi di questo tipo è divenuto molto più concreto di quanto fosse in passato.

Alla base di questo ragionamento vi è la consapevolezza che tali pratiche collusive erano sicuramente presenti anche nel passato, ma attraverso i moderni sistemi oggi è più semplice non essere individuati e di conseguenza non puniti.

All'interno della categoria rientrano alcune strategie che in precedenza sono state classificate come aggressive, come quella di *Momentum Ignitio*, le quali cercano di lasciar cadere nelle proprie 'trappole' gli altri partecipanti al mercato, lasciandogli aprire operazioni che altrimenti non avrebbero aperto allo scopo di sfruttare la loro liquidità.

Tramite l'immissione di finti ordini, i quali in seguito vengono cancellati o nascosti, gli HFT cercano di condurre gli altri operatori a eseguire un'erratica valutazione della situazione dei mercati creando una falsa impressione su prezzi, profondità del mercato nei book di contrattazione e volumi di trading.

*Figura 3.10: Rappresentazione della Tecnica Aggressiva di 'Spoofing'*



*Da Wall Street Journal*

### 3.3.1 FLASH CRASH

Nella descrizione degli aspetti negativi dell'*High Frequency Trading* nel paragrafo precedente, si è menzionato, nel contesto dell'aumento del rischio di crolli sistemici, il fenomeno dei Flash Crash.

Con tale terminologia, si intende una profonda e repentina caduta dei listini finanziari in archi temporali molto brevi, i quali entro pochissimi minuti recuperano totalmente o parzialmente la perdita subita.

Al contrario, nel caso di veloci collassi causati da avverse notizie improvvise senza nessun celere recupero, non si è soliti parlare di *Flash Crash*.

Tuttavia, a dispetto della rarità dei casi, nella categoria dei *flash crash* sono compresi anche quegli eventi contrari rispetto alla fattispecie appena descritta, in quanto anche un'enorme impennata dei prezzi che si spegne quasi immediatamente rientra comunque nella tipologia (tali eventi si manifestano specialmente nel mercato valutario in quanto il collasso di una valuta può far schizzare il rapporto di cambio).

Nonostante non si stia parlando di un fenomeno completamente sconosciuto fino all'inizio dello scorso decennio, in tempi recenti, data la ricorrenza, le società di HFT sono state incolpate come le più grandi responsabili di queste manifestazioni estreme di volatilità<sup>6</sup>.

Senza dubbio il Flash Crash più famoso della storia, data la dimensione e l'importanza, rimane quello del 6 Maggio 2010, in cui gli indici americani in pochi minuti persero più del 10% del loro valore, ma viene stimato che ogni giorno si presentano nelle varie sedi di contrattazioni mondiali circa 12 impercettibili *flash crash*<sup>14</sup>.

La causa di tali collassi improvvisi non è un'unica, tanto che si può affermare che sia gli algoritmi di trading automatica sia gli esseri umani possono causarli.

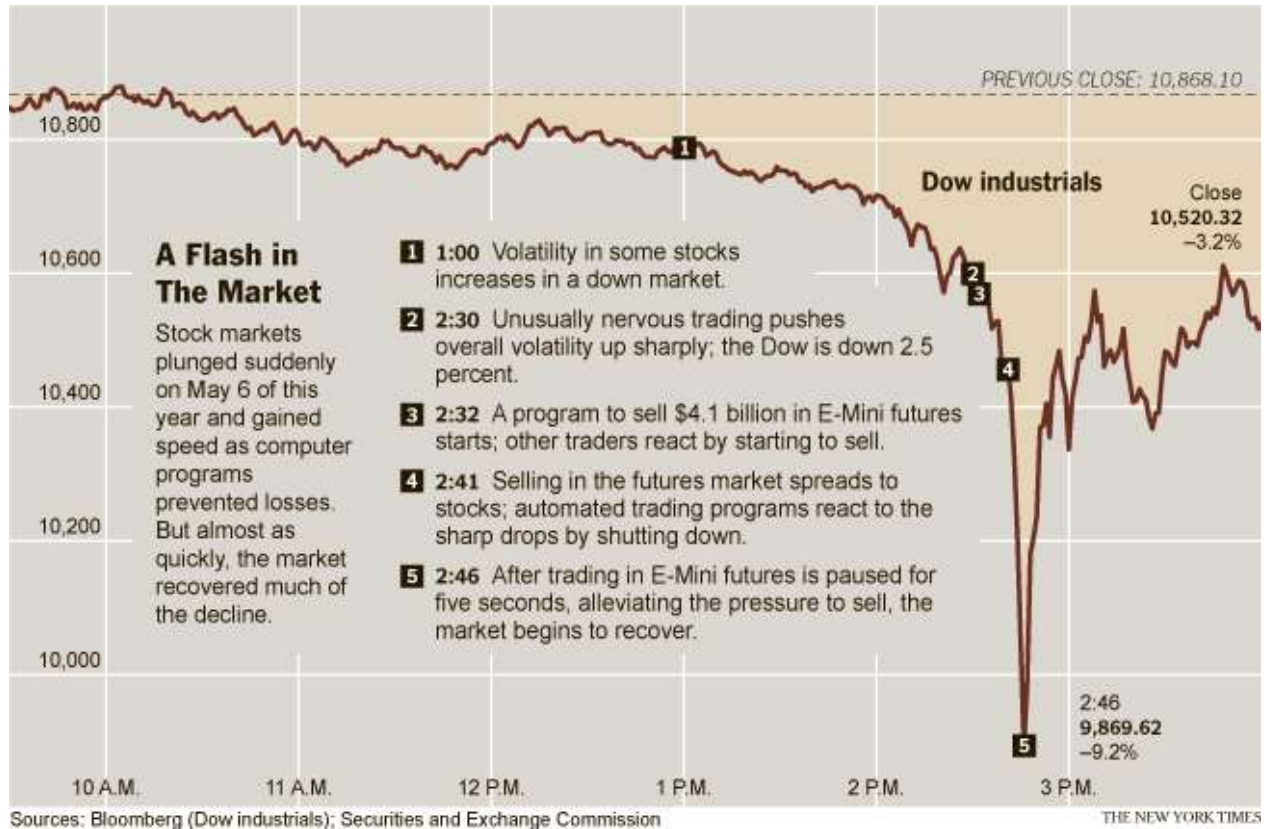
In merito ai secondi, i diversi Flash Crash dello scorso secolo ne sono la dimostrazione: anche a causa dell'errore umano, per esempio nel caso di grossi operatori che per errore piazzano ordini con uno 0 in più (nei mercati finanziari si è soliti definire tale sbaglio *Fat-finger error*), o a causa di un tentativo di manipolazione del mercato, si può manifestare una caduta repentina dei prezzi.

Per quanto concerne i *flash crash* dovuti agli algoritmi, si può dire che, maggiormente, due sono le casistiche che si manifestano.

Può accadere che ci siano ritardi nella ricezione di dati a causa di errori di comunicazione, oppure che, a causa di fattori di volatilità estremi, nello svolgimento della propria operatività, gli *algotobot* non siano

in grado di riconoscere la situazione e pertanto si continuano a comportare normalmente in situazioni estreme, aprendo e chiudendo operazioni solamente sui parametri quantitativi preimpostati. Da notare che, in ogni caso, gli stessi algoritmi sono alla base del recupero seguito al crash da loro stessi causato. Continuando nella trattazione della tematica, si andrà ora ad esaminare in dettaglio il sopramenzionato Flash Crash del 6 Maggio 2010, dato che successivamente a tale evento drammatico, il *policy-maker* americano in particolare, ma successivamente anche quello europeo, si decisero ad intervenire per regolamentare velocemente e non lasciare più totalmente alla libertà individuale il fenomeno dell'*High Frequency Trading*.

**Figura 3.11: Flash Crash del 6 Maggio 2010**



Prendendo in esame l'indice *Dow Jones Industrial Average (DJIA)*, si può osservare, con l'aiuto della Figura 3.11, il prezzo di chiusura di Mercoledì 5 Maggio, a quota 10868.10, il minimo di giornata delle 2:46 locali a 9869.62 (-9,20%) e il prezzo di chiusura a 10520.32 (-3,20%).

Da questi dati, è possibile affermare che in pochi minuti, dalle 2:30 al minimo delle 2:46, l'indice crollò di circa 730 punti (-6,89%), da circa 10600 a 9870, facendo sì che, ad oggi, quel crollo possa essere considerato il peggior *flash crash* della storia e uno dei peggiori movimenti ribassisti Intra-Day in generale.

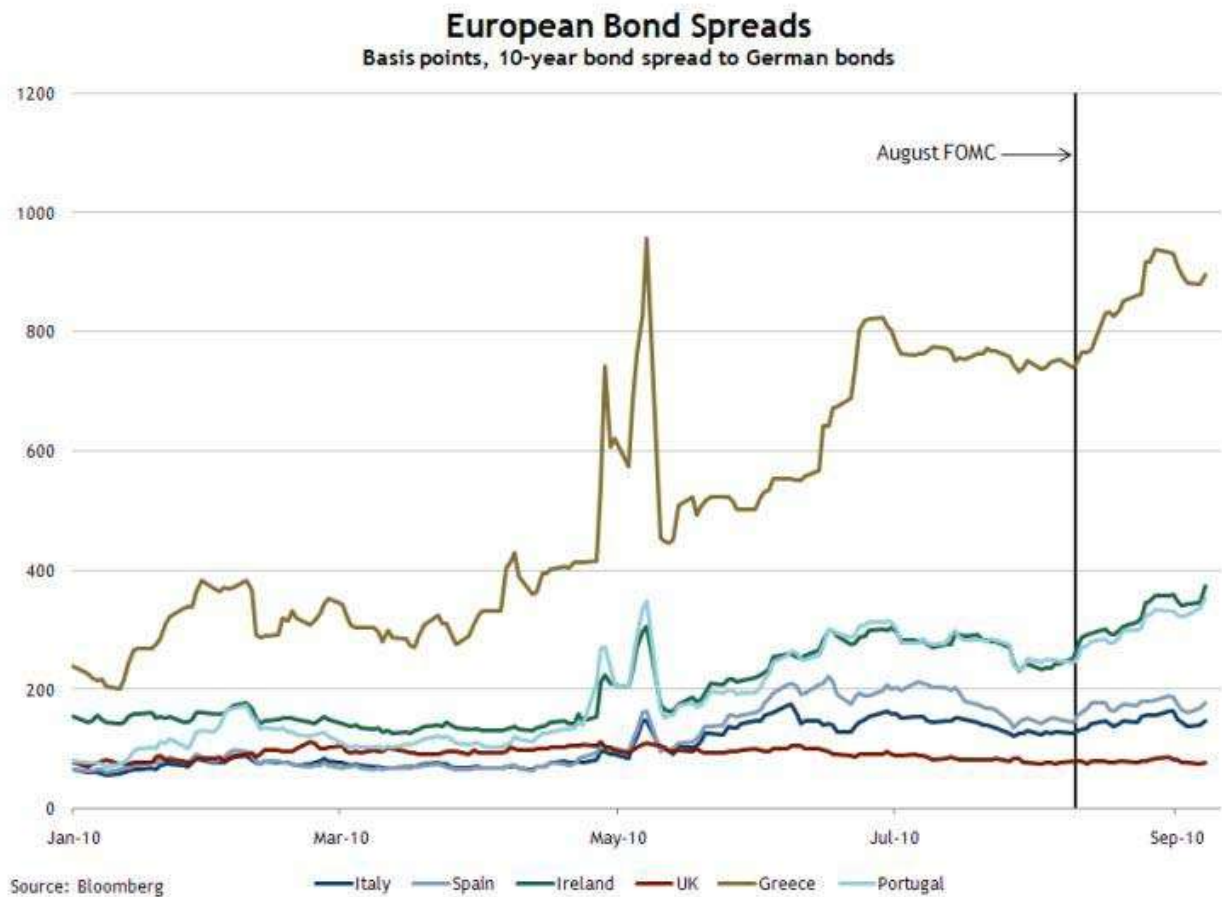
Da manuale, dopo qualche decina di minuti, i prezzi riagguantarono i livelli delle 2:30, lasciando il mondo finanziario di stucco con il dubbio di cosa fosse successo realmente.

Fin da subito, l'attenzione mondiale si focalizzò sul ruolo che gli HFT avevano avuto, etichettandoli come i colpevoli della storia.

Stando alla ricostruzione della SEC in collaborazione con la CFTC (*Commodity Futures Trading Commission*) contenuta in un report congiunto<sup>15</sup>, alle 2:32 di quel giorno, un grosso investitore istituzionale (che in un momento successivo allo studio fu individuato in un trader inglese chiamato Navinder Singh Sarao) piazzò, tramite tecnologia algoritmica non ad Alta Frequenza, un singolo ordine Sell da più di 4 miliardi di dollari su un contratto di E-Mini S&P 500.

Come si può facilmente notare dall'immagine, il mercato nella giornata del 6 Maggio era già ampiamente sotto stress prima di quell'immissione (alle 2:30 il Dow Jones era in negativo di circa il 2,50%) a causa delle notizie che giungevano dal vecchio continente in merito alla possibilità dello scoppio di una nuova particolare crisi dovuta all'incremento del debito pubblico degli stati europei (Crisi del debito sovrano Europeo). Per tale motivo, quel gigantesco ordine portò molto velocemente ad esaurire sul mercato gli acquirenti disponibili.

*Figura 3.12: La Situazione dello Spread dei Paesi Europei a maggior rischio  
ad inizio Maggio 2010*



*Da CalculatedRisk; <https://www.calculatedriskblog.com/2010/11/european-bond-spreads.html>;*

*7 Settembre 2010*

A quel punto, in un mercato in cui nel 2010 i sistemi algoritmici contavano per l'80% e quelli di High Frequency Trading per il 55% del volume totale, la conclusione è evidente.

I sistemi automatici, che di natura sono programmati attraverso numeri e condizioni, iniziarono a vendere ancora più aggressivamente per reagire a quell'iniziale caduta procurata dall'ordine di Sarao, offrendo l'impulso necessario per l'osservazione di quell'evento storico.

### **3.4 REGOLAMENTAZIONE**

In seguito alla comprensione dell'evento che di fatto ha segnato l'inizio della regolamentazione dell'*High Frequency Trading*, possiamo ora iniziare ad analizzare le mosse che i più importanti legislatori nazionali ed internazionali hanno messo in atto per scongiurare un nuovo 6 Maggio 2010, specialmente nei listini azionari e obbligazionari.

Da notare, al contrario, che non risulta per niente agevole legiferare in mercati OTC (Over the Counter), per esempio nel FOREX (Mercato dei cambi valutari) o in molti mercati in cui si scambiano contratti di Materie Prime.

Difatti, in tali mercati, continuano ad esserci importanti esempi di *flash crash* abbastanza frequentemente, fra cui i più noti sono quelli del Franco Svizzero il 15 Gennaio 2015, della Sterlina il 6 Ottobre 2016 e dello Yen il 2 Gennaio 2019.

*Figura 3.13: Flash Crash della Sterlina del 6 Ottobre 2016*

#### **Flash crash: Pound plunges 10% in seconds**



Source: Thomson Reuters

Da Stephen Letts; ABC News; <https://www.abc.net.au/news/2016-10-07/pound-slump/7912382>; 7 Ottobre 2016



Per anni gli *High Frequency Trader* hanno operato attraverso una grande libertà, in un ambiente legislativo largamente scoperto. Si è in grado di affermare che parte del loro successo nei primi anni è stato dovuto anche alla mancanza di leggi e obblighi specifici.

Infatti, prima del 2010, gli operatori HFT non avevano obblighi di registrazione e di comportamento nella propria operatività, potendo disporre e rimuovere ordini a loro piacimento, oltre che essere liberi di non pubblicare i propri parametri di rischio e i risultati finanziari dell'attività, che al contrario erano e sono obbligatori per gli altri investitori Istituzionali<sup>15</sup>.

### 3.4.1 NORMATIVA USA

I primi sforzi di regolamentazione della materia vennero portati avanti negli Stati Uniti, dove il *policy maker* improntò il suo intervento in modo da rendere i mercati più stabili, efficienti e 'giusti', in modo da ridurre il rischio della ripetizione di eventi eccezionali e per intaccare il vantaggio informativo degli operatori ad Alta Frequenza.

Per raggiungere il secondo fine, entro breve, venne proposta un'uniformazione generale delle tariffe richieste dalle sedi di mercato per poter usufruire della co-locazione, in modo da rendere accessibile il servizio a tutti e non solo a chi in grado di pagare grosse somme.

Riguardo alla riduzione del rischio di nuovi *flash crash* di quelle dimensioni, la SEC iniziò con l'imporre l'impossibilità di proseguire con la pratica delle *Stub Quote* da parte dei Market Maker, ovvero del piazzamento di offerte continue di vendita e di acquisto a prezzi lontanissimi da quelli correnti in modo da comunque risultare adempienti, solo nominalmente, agli obblighi contrattuali.

Allo stesso modo furono proibite anche altre pratiche ritenute pericolose per l'integrità di sistema, fra cui alcune strategie di trading, come quella di Spoofing, la quale è raffigurata nell'immagine 3.10.

Tuttavia, bisogna ricordarsi che quando si parla di HFT non è mai facile effettuare controlli, data la velocità con cui operano, e per questo, ancora oggi, ci sono alcuni operatori che riescono a concludere positivamente transazioni vietate.

Oltre a questo, nel 2011 venne posto un obbligo di registrazione e alcune obbligazioni di *reporting* per tutti gli Istituzionali, in modo da essere in grado di rintracciare celermente potenziali minacce

sistemiche e nel 2014 si adottò il *Systems Compliance and Integrity (SCI)* per obbligare gli *Exchange* nell'utilizzo di *Trading System* che rispettino alcuni standard minimi di sicurezza.

Infine, il legislatore USA pensò di aggiornare lo strumento dei '*Circuit Breakers*', ovvero la fattispecie che permette la sospensione temporanea delle contrattazioni in momenti di estrema volatilità. Rispetto alla normativa risalente al crash del *Black Monday del 1987*, si stabilirono inneschi di stop delle contrattazioni da movimenti meno bruschi (anche nei singoli titoli azionari), anche se si decise di diminuire il tempo di blocco. Inoltre, l'indice di riferimento divenne lo S&P 500, mentre in precedenza era il *Dow Jones 30*.

### 3.4.2 NORMATIVA EUROPEA

In Europa, diversi ordinamenti nazionali hanno iniziato a regolamentare il fenomeno dell'*High Frequency Trading* fin dall'inizio dello scorso decennio, ma soltanto tramite la MIFID II (*Market in Financial Instruments Directive*) entrata in vigore il primo Gennaio 2017, il legislatore Europeo ha cercato di uniformarsi, diventando, di fatto, il contesto normativo più duro nei confronti dei sistemi ad Alta Frequenza.

**Figura 3.14: Il Processo Normativo che ha portato all'adozione della MIFID II**



Da Sia Partners; Novembre 2015;

[https://en.finance.sia-partners.com/sites/default/files/post/visuels/high\\_frequency\\_trading\\_-\\_sia\\_partners\\_2015\\_1.pdf](https://en.finance.sia-partners.com/sites/default/files/post/visuels/high_frequency_trading_-_sia_partners_2015_1.pdf)

Tale normativa, ha impattato i sistemi ad Alta Frequenza in diversi modi, sia dal punto di vista organizzativo, tramite nuove autorizzazioni e requisiti per essere ricompresi nel gruppo, che da quello operativo, attraverso nuove regole su liquidità e su rapporti da rispettare.

In breve, riguardo all'argomento organizzativo, il legislatore europeo ha optato per l'introduzione di regole che in qualche modo si allineassero con le leggi americane, ma che accrescessero ancora di più la qualità del controllo e della supervisione su tutte le attività di HFT, oltre che ad aggiungere un monitoraggio del rischio complessivo di tutte le società di investimento in modo da abbassare notevolmente il rischio di disordini e di spaccature nei mercati finanziari.

In merito all'aspetto operativo, la MIFID II indica alle società di HFT di rientrare i specifici parametri di liquidità e in alcuni indici di controllo, come rischio, liquidità, volatilità ed altro.

Il fine è sempre quello di diminuire il rischio di collasso sistemico ed aumentare l'integrità di mercato.

Di contro, tutte queste modifiche hanno portato costi di installazione e di mantenimento enormi in capo alle società di HFT (ma anche su tutte le altre imprese di investimento), con ripercussioni sulla profittabilità complessiva dell'industria<sup>16</sup>.

**Figura 3.15: L'impatto della MIFID II sugli HFT**

**Impact of HFT regulations in MiFID II on market participants**

	Impact on stakeholders	Effectiveness	Impact on efficiency
<b>Organizational</b>			
<b>Authorization</b>	(++) better monitoring by supervisors of HFT activity (-) marginal compliance costs for HFT which are not yet authorized	(+) improve the level playing field between non regulated and regulated entities (++) improvement in the quality of supervision (++) application of relevant organizational requirements for an authorized firm	(++) marginal compliance costs for entities affected by the new authorization regime compensated for by benefits for all market participants in terms of level playing field and increased oversight by regulators
<b>Requirements for HFT firms</b>	(++) better risk control at investment firm level (-) marginal compliance costs for investment firms	(++) decrease in risks of market disorder and disruption (++) alignment with measures introduced in the US	(++) marginal compliance costs for entities affected by the new requirements more than compensated by benefits for all market participants in terms of safer trading and operational environment
<b>Requirements for market operators</b>	(++) better risk control at market operator level (-) marginal compliance costs for market operators	(++) decrease in risks of market disorder and disruption (++) alignment with the measures being considered in the US	(++) marginal costs for entities affected by the new requirements more than compensated by benefits for all market participants in terms of safer trading and operational environment
<b>HFT Activity</b>			
<b>Liquidity</b>	(+) benefits of more liquid and less disorderly markets to all investors (-) opportunity costs for HFT	(+) increased level playing field (-) possible backlash effects of the measure if HFT withdraw from the market	(+) indirect costs (lower market efficiency) lower than benefits (stability)
<b>Ratio's</b>	(+) decrease in the tension of IT systems of market operators (-) opportunity costs for HFT that will need to have their orders resting longer in the market	(+) decrease risks of disorderly markets (+) increased market integrity (-) damage to market efficiency and liquidity	(+) costs in terms of trading constraints more than compensated by benefits for all market participants in terms of fewer chances of crashes of trading systems

CONFIDENTIAL © Sia Partners

Da Sia Partners; Novembre 2015;

[https://en.finance.sia-partners.com/sites/default/files/post/visuels/high\\_frequency\\_trading\\_-\\_sia\\_partners\\_2015\\_1.pdf](https://en.finance.sia-partners.com/sites/default/files/post/visuels/high_frequency_trading_-_sia_partners_2015_1.pdf)

## **CAPITOLO 4: I Trend in atto**

Approdando nell'ultimo capitolo della trattazione, ovvero quello dedicato ai maggiori trend in atto, si andrà ora ad esaminare la situazione nell'industria del Trading ad Alta Frequenza attualmente per poi essere in grado di capire quali siano le sfide che le imprese dotate di HFT dovranno andare a superare nei prossimi anni.

Come è stato visto, l'avvento dell'HFT ha cambiato irrimediabilmente il volto dei mercati finanziari mondiali, attraverso costi di transazione minori, l'aumento dell'immissione di ordini nei book con conseguente innalzamento della liquidità presente, la diminuzione della volatilità *intraday*, ma anche tramite l'aumento del livello di allerta generale a causa della maggiore probabilità della verifica di eventi estremi.

Inoltre, oggi, società di investimento ed investitori sono consapevoli del nuovo ritmo dei mercati, i quali richiedono velocità sempre crescenti per rimanere competitivi.

Nello scenario attuale, quello che funzionava ieri non è più in grado di lasciare spazio a profitti, tanto che gli stessi algoritmi che compongono i sistemi HFT devono essere aggiornati di continuo per non cadere nella trappola dell'obsolescenza<sup>17</sup>.

### **4.1 DINAMICHE ATTUALI**

Per tempo, specialmente fino alla fine della Grande Crisi scoppiata nel 2008, operatori e giornalisti finanziari parlavano di High Frequency Trading come di un fenomeno che sarebbe andato ben presto a coprire la quasi completa totalità dei volumi scambiati nei mercati finanziari.

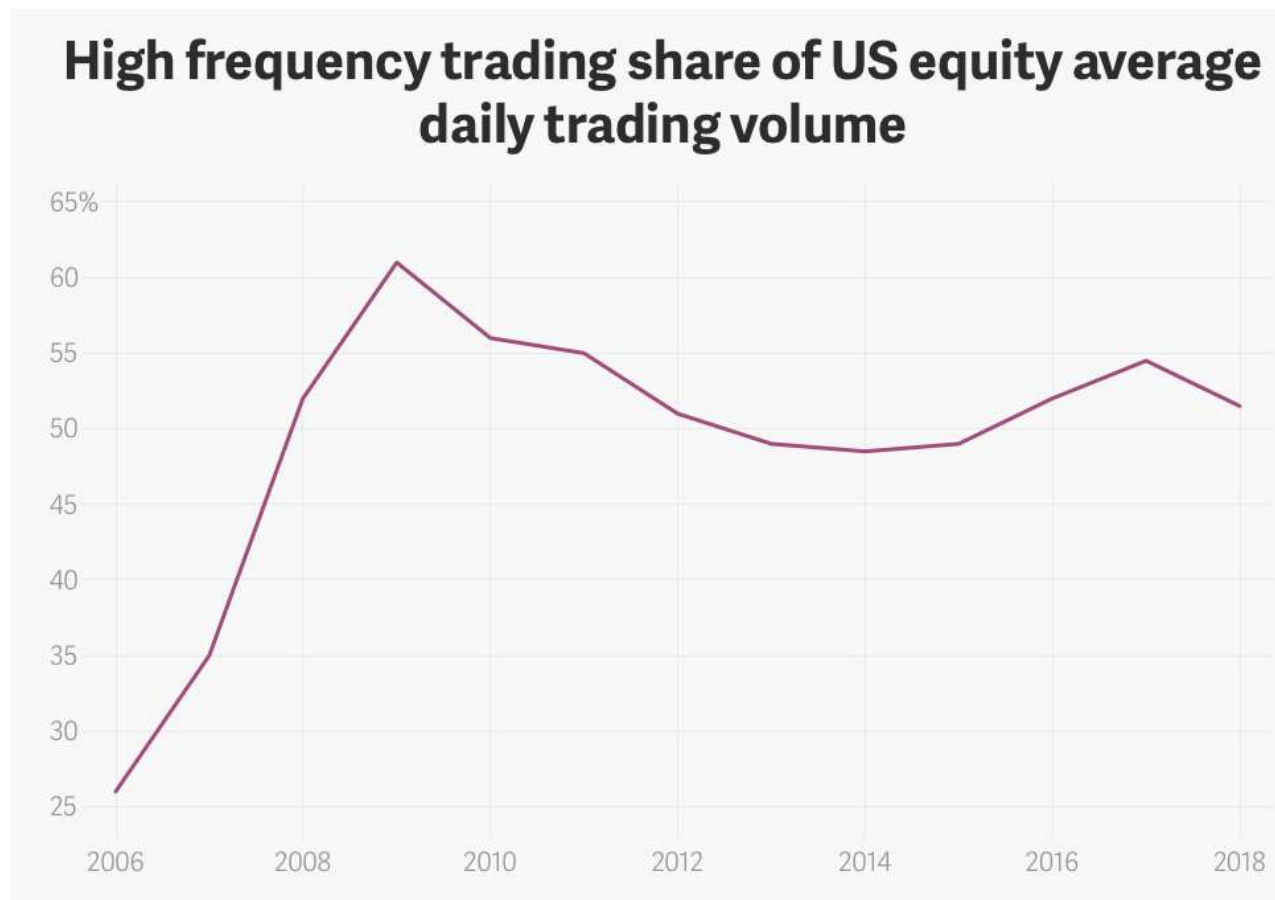
In appena mezzo decennio, infatti, i sistemi ad Alta Frequenza si erano andati a prendere la maggioranza del mercato, con percentuali superiori al 60% nei mercati USA.

Tuttavia, da quel ripetutamente menzionato Flash Crash del 6 Maggio 2010 qualcosa è cambiato e quel trend che sembrava inarrestabile si è bloccato, cominciando addirittura a subire una flessione negli anni seguenti.

Stando ai dati pubblicati da Bloomberg, se nel 2009 l'industria scambiava 3,25 miliardi di azioni al giorno, soltanto tre anni dopo, nel 2012, quel numero si era bruscamente dimezzato a 1,6 miliardi.

Allo stesso modo, il profitto medio per operazione negli stessi anni era caduto da un decimo di penny per azione a un ventesimo di penny<sup>18</sup>.

*Figura 4.1: Evoluzione della Quota di HFT nel Mercato USA*



*Da Eshe Nelson; TheAtlas; [https://theatlas.com/charts/HJ3PraH\\_7](https://theatlas.com/charts/HJ3PraH_7)*

Dalla figura 4.1, la perdita di vigore appare ancora più evidente: dal 2010 ad oggi, i Trader HF hanno perso circa 10 punti percentuali, dopo aver toccato minimi ancora più profondi, con quote sotto la metà delle contrattazioni fra il 2013 e il 2015 (fatto che non accadeva del 2007).

Ancora peggiore la situazione della profittabilità dell'industria, la quale conobbe ritorni altissimi fino al 2010 per poi cadere a livelli molto più moderati negli anni successivi, passando da oltre 7 miliardi di dollari nel 2010 a meno di un miliardo nel 2017 (circa -90%).

**Figura 4.2: Evoluzione dei Profitti dell'Industria dell'HFT**



Da Alexander Osipovich; *The Wall Street Journal*; 23 Marzo 2018

<https://www.wsj.com/articles/want-to-be-a-high-frequency-trader-heres-your-chance-1521797400>

Approfondendo la questione, a questo punto, ci si chiede quali siano le ragioni alla base di questo importante decremento.

Iniziando la ricerca dal punto più ovvio, salta immediatamente all'occhio il fatto che i sistemi di *High Frequency Trading* sono estremamente costosi da programmare e da mantenere.

Tenendo bene a mente che ci troviamo in un periodo storico in cui l'obsolescenza raggiunge tutti i *device* tecnologici in lassi temporali estremamente brevi, si può constatare che ogni attrezzatura *hardware e software* deve essere continuamente aggiornata per non accumulare ritardi nei confronti dei competitor.

Allo stesso modo, il mercato di giorno in giorno si trasforma, richiedendo nuovi interventi specialistici per la buona continuazione di ogni programma di trading algoritmico.

Altre spese da non trascurare sono quelle che le società sostengono per ottenere il vantaggio della *low-latency*, attraverso l'esborso di ingenti tariffe per lo sfruttamento della co-locazione con gli Exchange e dei servizi accessori, come quello di *Flash Trading*.

In aggiunta, finora non si è ancora menzionata l'esistenza di una speciale tassa, esistente in diverse nazioni, che va a colpire solamente chi utilizza i sistemi ad Alta Frequenza.

Da notare che l'Italia fu la prima nazione nel mondo ad introdurre nel 2013, prevista nella legge di stabilità per lo stesso anno dal Governo Monti, questo prelievo forzato su tutti gli ordini di mercato, quindi anche quelli cancellati o modificati, con durata massima di mezzo secondo. L'aliquota prende il nome di Tobin Tax ed è ancora oggi pari allo 0,02% del valore della transazione<sup>19</sup>.

Gli altri punti da esaminare per un quadro più reale della tematica sono accresciuta concorrenza, bassa volatilità e regolamentazione.

È stato già affermato nel corso dell'esposizione che il Trading, specialmente quello a breve periodo, deve essere considerato un gioco a somma zero.

Se prima gli HFT non trovavano concorrenza nello svolgimento del proprio lavoro e potevano operare in un ambiente a loro favorevole, data l'assenza di una grande conoscenza da parte degli altri operatori di mercato, oggi le cose sono nettamente cambiate.

I partecipanti ora si sono adeguati all'esistenza di questa nuova metodologia di investimento, molti adottandola diventando a loro volta Trader ad Alta Frequenza, ed altri semplicemente studiando nuovi modi per non cadere più troppo facilmente nelle loro trappole.

Si può concludere che se tutti, Exchange, Market Maker e operatori, si sono dotati della stessa velocità, il vantaggio competitivo dell'High Frequency Trading è andato a svanire<sup>20</sup>. Si propone, a tal proposito, un interessante parere di Craig Pirron, professore di Finanza presso l'università di Houston, pubblicato da Forbes nel Marzo 2017.

*"In fact, HFT has followed the trajectory of any technological innovation in a highly competitive environment. At its inception, it was a dramatically innovative way of performing longstanding functions undertaken by intermediaries in financial markets: market making and arbitrage. It did so much more efficiently than incumbents did, and so rapidly it displaced the old-style intermediaries. During this transitional period, the first-movers earned supernormal profits because of cost and speed advantages*



*over the old school intermediaries. HFT market share expanded dramatically, and the profits attracted expansion in the capital and capacity of the first-movers, and the entry of new firms. And as day follows night, this entry of new HFT capacity and the intensification of competition dissipated these profits. This is basic economics in action.”<sup>21</sup>*

Seguendo la linea di Pirron, tutte le industrie fortemente innovative trasformano radicalmente il settore di appartenenza ed assicurano ai primi utilizzatori lauti profitti, attraendo in questo modo una grande quantità di capitali e di investitori pronti a scommetterci sopra.

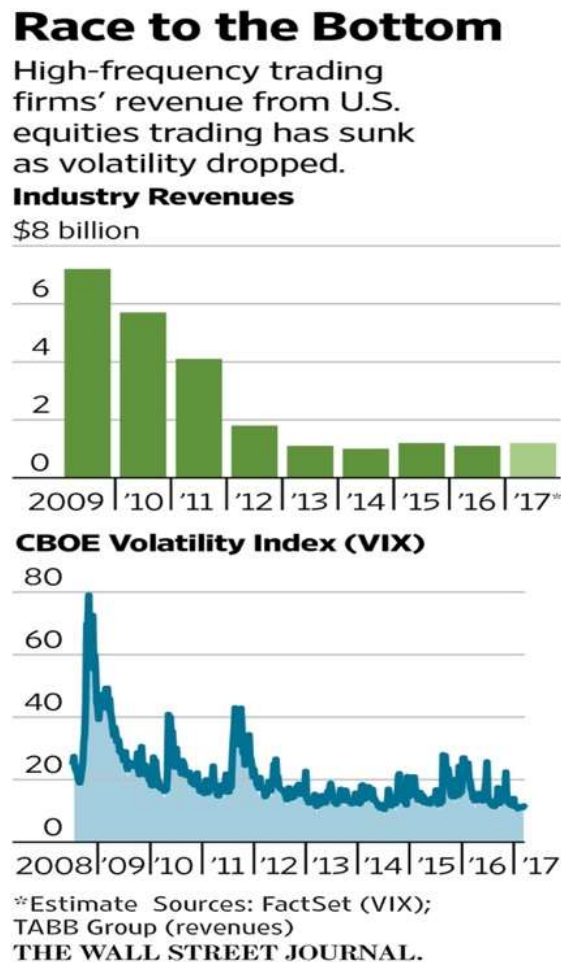
Tuttavia, con il passare del tempo e con l'ingresso di nuovi attori, il settore diventerà entro breve saturo e i profitti si normalizzeranno. Questo è quello che è accaduto nell'industria dell'High Frequency Trading per Pirron.

Inoltre, si pensa che una parte della colpa possa essere attribuita alla bassa volatilità poiché molte strategie di HFT sfruttano arbitraggi e si comportano da fornitori di liquidità.

Nel momento in cui la volatilità media, non quella massima esaminata nel Paragrafo 3.1.2, diventa troppo bassa, come per tutto il decennio seguente alla grande crisi, i Trader ad Alta Frequenza potrebbero incontrare non pochi problemi nell'utilizzare la propria velocità in presenza solamente di movimenti lenti e ridotti, i quali possono essere utilizzati anche da tutti gli altri operatori<sup>22</sup>.

Analizzando la Figura in basso si potrebbe scorgere una certa correlazione fra volatilità media e la drastica caduta dei profitti avvenuta fra il 2009 e il 2013.

*Figura 4.3: Comparazione dei profitti del settore HFT con la volatilità di mercato media*



*Da Alexander Osipovich; The Wall Street Journal; 23 Marzo 2018*

<https://www.wsj.com/articles/want-to-be-a-high-frequency-trader-heres-your-chance-1521797400>

Infine, ultimo aspetto che potrebbe aver avuto un ruolo nella riduzione della quota di mercato e nel collasso dei profitti è la presenza di una nuova regolamentazione che continua ad osservare con sospetto e con paura alla metodologia, da quel crash del Maggio 2010.

Infatti, fino a quella data, il cambiamento dei mercati era stato fin troppo veloce anche per essere regolato dalla politica e non ci era resi particolarmente conto di tutti quegli effetti negativi che una tale tecnologia avrebbe potuto portare.

Il *Flash Crash* non ha fatto altro che dimostrare le citate pericolosità al mondo finanziario, in una maniera eccezionalmente brusca.

## **4.2 SFIDE DELL'INDUSTRIA**

Essendo ormai giunti al termine della trattazione, si è ormai in grado di possedere una visione del fenomeno dell'*High Frequency Trading* a 360°. Si è conoscenza di punti di forza, di punti di debolezza e dei requisiti necessari affinché si possa parlare effettivamente di HFT.

A questo punto, tramite queste solide basi, non resta che approfondire la tematica delle sfide che l'industria sta affrontando e dovrà affrontare per rimanere competitiva e non essere estromessa dal mercato.

Poiché si parla di un fenomeno particolarmente complesso, il quale si può manifestare solamente tramite algoritmi, la prima sfida non può che essere la tematica degli errori di programmazione<sup>23</sup>. Molto spesso, nel mondo finanziario, si sente parlare di immissione di ordini non voluti o di macchine difettose, facendoci notare che ogni sbaglio può costare milioni di euro.

In ogni momento, utilizzando tali sistemi, si possono presentare rischi nell'infrastruttura tecnologica (il caso di aggiornamenti improvvisi richiesti determinati dalla necessità di non perdere terreno nei confronti dei rivali oppure di guasti inaspettati), nell'analisi dei mercati (errori nella lettura o nella programmazione dei parametri necessari all'apertura di posizioni) o nella gestione del rischio (pericolo di immissione di ordini sovradimensionati).

L'esistenza di questi incidenti suggerisce il bisogno di una forte e duratura fase di test di tutti i programmi in ogni fase della progettazione di qualsiasi sistema algoritmico, in particolare di quelli ad Alta Frequenza, data la velocità con cui si ha a che fare<sup>24</sup>.

Avanzando, altro tema che tutte le imprese di HFT devono affrontare è quello della regolamentazione. Come si è già constatato in precedenza, oggi i legislatori non guardano con buon occhio al lavoro dei sistemi e la situazione pre-2010 può essere considerata solo un ricordo. Attualmente, tutti i *policymaker* globalmente hanno preso iniziative allo scopo di limitare e in qualche modo 'combattere' il Trading ad Alta Frequenza<sup>25</sup>.

Nel panorama attuale, il settore, al fine di evitare nuove limitazioni, si deve, per prima cosa, adeguare alle nuove normative, ed in seguito comportarsi in una maniera eticamente impeccabile.

Sappiamo che oggi l'opinione pubblica è dello stesso pensiero del legislatore, sia per la questione dell'ingiusto vantaggio sia per quella del rischio di instabilità sistemica, e, proprio per questo motivo, l'industria non può permettersi altri errori come quelli del Maggio 2010, a pena, questa volta, la possibile totale proibizione dell'utilizzo dei propri sistemi<sup>26</sup>.

## **CONCLUSIONI**

*Il fenomeno dell'High Frequency Trading rimane ancora oggi uno dei temi più controversi nella branca degli investimenti finanziari.*

*Infatti, gli esperti continuano a dibattere da ormai quasi due decenni sull'influenza complessiva che si è avuta sui vari mercati, non arrivando mai ad una decisione chiara ed univoca. Questo, come si è esaminato, è dovuto al fatto che l'applicazione di strategie HFT è ampiamente diversificata, in quanto tecniche molto diverse fra loro ovviamente rilasciano anche effetti molto differenti sulla qualità di mercato e sull'atteggiamento degli investitori.*

*In aggiunta, il comportamento dei sistemi ad Alta Frequenza dipende molto dalla specifica situazione di mercato, potendo essere liberi di operare solamente nelle sedi desiderate nei momenti ritenuti migliori. In condizioni di normalità, essi potrebbero aiutare l'ecosistema finanziario ad abbassare i costi di transazione e ad abbassare la volatilità di breve periodo, ma nei momenti di grossa insicurezza acutizzano ulteriormente la confusione, proprio quando ci sarebbe maggior bisogno di tornare al più presto a livelli ordinari di volatilità.*

*Nonostante ciò, i complessi algoritmi che compongono i sistemi ad Alta Frequenza rappresentano una quota tutt'altro che trascurabile del volume negoziano nei mercati delle nazioni avanzate. Per questo motivo, una buona conoscenza della tematica è fondamentale per tutti gli operatori in primis, ma può tornare utile anche alla platea dei risparmiatori.*

## **BIBLIOGRAFIA**

- 4- Da “*An Introduction to Algorithmic Trading: Basic to Advanced Strategies*”; Edward Leshik, Jane Cralle; 1 Marzo 2011
- 11- Da “*The Problem of HFT – Collected Writings on High Frequency Trading & Stock Market Structure*”; Haim Bodek; Decimus Capital Markets; 2013
- 17- Da “*Algorithmic Trading Methods: Applications using Advanced Statistics, Optimization, and Machine Learning Techniques*”; Robert L. Kissell; Elsevier Science and Technology; 2020
- 18- Da “*Flash Boys: Cracking the Money Code*”; Michael Lewis; 2014
- 20- Da “*Flash Boys: Not so Fast: An Insider’s Perspective on High Frequency Trading*”; Peter Kovac; Directissima Press; 2014
- 22- Da “*Algorithmic Trading and High Frequency Trading*”; Alvaro Cartea, Sebastian Jaimugal, Jose Penalva; 2015
- 23- Da “*Building Winning Algorithmic Trading Systems: A Trader’s Journey From Data Mining to Monte Carlo Simulation to Live Trading*”; Kevin J. Davey; Wilwy; 2014
- 24- Da “*High Frequency Trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading System*”; Irene Aldrige; Wiley; 2013
- 25- Da “*The Regulation of Financial Innovations: High Frequency Trading – Algorithmic Trading*”; Claudius Seidel; Grin Press; 2011
- 26- Da “*Handbook of High Frequency Trading*”; Greg N. Gregoriou; Elsevier Science and Technology; 2015

## **SITOGRAFIA**

- 1- Da <https://www.acronico.it/2018/05/07/lo-tsunami-dellaccelerazione-tecnologica/>; *acronico*; Fabio Marzocca; 7 Maggio 2018
- 2- Da Max Roser, Hannah Ritchie and Esteban Ortiz-Ospina (2020) - "Internet". Published online at [OurWorldInData.org](https://ourworldindata.org/internet). Retrieved from: 'https://ourworldindata.org/internet' [Online Resource]
- 3- Da [tps://theworldoffact.blogspot.com/2018/10/what-is-fastest-internet-speed-ever.html](https://theworldoffact.blogspot.com/2018/10/what-is-fastest-internet-speed-ever.html); *The World of Facts*; Aatif Kareem; 19.Ottobre 2018
- 5- Da <https://www.sec.gov/rules/concept/2010/34-61358.pdf>; *SEC*; 7 Febbraio 2010
- 6- Da <https://www.businessinsider.com/how-high-frequency-trading-has-changed-the-stock-market-2017-3?IR=T>; *Business Insider* ; Frank Chaparro, 20 Marzo 2017
- 7- Da <https://seekingalpha.com/article/4209301-risk-of-etf-driven-liquidity-crash>; *Seeking Alpha*; Lance Roberts; 2 Ottobre 2018
- 8- Da <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/speech/2010/patience-and-finance-speech-by-andrew-haldane.pdf>; *Bank of England*; Andrew G Haldane, Settembre 2010
- 9- Da <https://www.equedia.com/how-fast-is-high-frequency-trading/>; *Equedia*; Ivan Lo; 3 Maggio 2015
- 10- Da <https://www.barclays.co.uk/smart-investor/new-to-investing/staying-invested/are-we-becoming-more-impatient/>; *Barclays*
- 12- Da <https://www.investopedia.com/terms/f/flash-crash.asp>; *Will Kenton*; *Investopedia*; 13 Settembre 2019
- 13- Da <https://money.cnn.com/2013/03/20/investing/mini-flash-crash/index.html>; *CNN*; Maureen Farrell; 20 Marzo 2013
- 14- Da <https://www.sec.gov/news/studies/2010/marketevents-report.pdf>; *SEC and CFCT*; 30 Settembre 2010
- 15- *Hastings Business Law Journal*; Ian Portier;  
[https://repository.uchastings.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1172&context=hastings\\_business\\_law\\_journal](https://repository.uchastings.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1172&context=hastings_business_law_journal)
- 16- Da *Sia Partners*; Novembre 2015;  
[https://en.finance.siapartners.com/sites/default/files/post/visuels/high\\_frequency\\_trading\\_-\\_sia\\_partners\\_2015\\_1.pdf](https://en.finance.siapartners.com/sites/default/files/post/visuels/high_frequency_trading_-_sia_partners_2015_1.pdf)

- 19-** Da <https://www.dw.com/en/italy-first-to-slap-tax-on-high-speed-stock-trading/a-17060424>;  
*Dw.com; 2 Settembre 2013*
- 21-** Da <https://www.ig.com/en/trading-strategies/high-frequency-trading-explained--why-has-it-decreased--181010>; *IGMarkets; Joshua Warner*