



NOVEMBRE 2022

FLASH CRASH E HFT: IL CASO CITIBANK

#MICROSTRUCTURE



INDICE

INTRODUZIONE	3
FLASH CRASH	4
2 MAGGIO 2022 E IMPLICAZIONI SUL MERCATO	5
VOLATILITA' E LIQUIDITA' PER MEZZO DEGLI HFT	7
CONCLUSIONE	11
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	13

Autori

Rancati Aurora

Schibuola Mirco



INTRODUZIONE

Alcuni investitori accolgono la volatilità nei mercati finanziari più positivamente di altri e indubbiamente è un fattore di grande rilevanza perché può offrire margini di guadagno. La volatilità trasforma quelle che sono considerate normali fluttuazioni del prezzo di un titolo in un improvviso e rapido declino, ciò viene chiamato Flash crash e ne abbiamo avuto un esempio dopo il crollo improvviso dell'indice Dow Jones del 6 maggio 2010.

In tale pubblicazione vogliamo porre l'attenzione sul flash crash del 2 maggio 2022, e in seguito ad una spiegazione generale del fenomeno, approfondire il rapporto tra l'andamento del mercato, la volatilità e la liquidità per mezzo degli HFT (*HFT-high frequency trading*), o in altri termini il trading ad alta frequenza.

Negli ultimi anni gli HFT sono stati oggetto di studio da parte delle autorità di vigilanza e di alcuni studiosi che hanno approfondito il tema, come l'analisi di Brogaard (2012), il quale si focalizza sul legame tra HFT e volatilità.

FLASH CRASH

Il flash crash è letteralmente traducibile con “crollo fulmineo”. Si verifica quando, in pochi minuti, il prezzo di uno o più asset diminuisce drasticamente per poi entrare in un periodo di recupero del proprio valore.

I titoli che crollano di prezzo a seguito di flash crash normalmente recuperano la maggior parte della loro quotazione nel minor tempo possibile, infatti, il fenomeno termina prima che la maggior parte degli osservatori del mercato l’abbiano notato.

Sono un fenomeno di microstruttura dei mercati finanziari consuetudinariamente oggetto di studio, perché in passato hanno avuto diverse cause, ma sono accomunati da alcune somiglianze; molti flash crash si sono verificati quando i volumi di trading erano ridotti poiché la bassa liquidità comporta che gli ordini di grandi dimensioni possano influire sui movimenti dei prezzi.

Nonostante la digitalizzazione di borsa, la principale causa del flash crash è determinata da errori umani; un trader o un gestore di fondi involontariamente commette un errore nell’inserire l’ordine nel software, per esempio aggiungendo zeri all’ordine oppure commettendo errori di calcolo su cambi. Tale errore in gergo borsistico viene soprannominato *Fat-finger*, il quale evoca la figura di un dito grasso che sbaglia a digitare su una tastiera.

Vi sono poi fenomeni volontari da parte di trader con l’obiettivo di creare maggiore volatilità sul mercato. Pensiamo allo *Spoofing*, il quale consiste nell’effettuare grandi ordini di vendita a un prezzo lontano da quello corrente, per poi annullarli rapidamente prima che il titolo raggiunga quel prezzo. Ciò crea un effetto domino sul mercato e soprattutto psicologico, poiché nasce l’illusione di un grande evento di vendita e gli altri operatori iniziano a vendere per paura della diminuzione di prezzo. Si verifica uno squilibrio tra domanda e offerta ed il prezzo cala; in seguito, coloro che avevano inserito ordini di vendita, poi ritirati, acquistano l’asset ad un prezzo inferiore per poi sfruttare il

periodo di recupero del flash crash e conseguendo profitti enormi in pochi secondi.



Fonte: Bloomberg

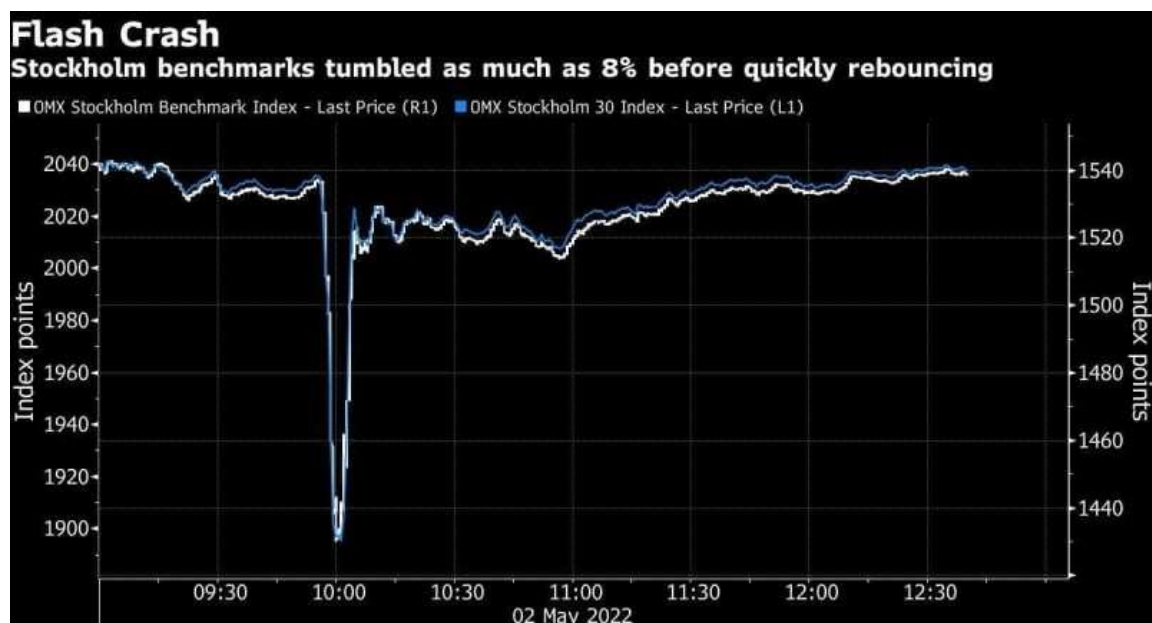
Il flash crash del *Dow Jones Industrial Average (DJIA)* del maggio 2010, con una diminuzione dell'indice di circa 1000 punti in 10 minuti, è stato causato da un trader britannico soprannominato "*il mastino di Hounslow*" o "*il trader del flash crash*", in quanto fu condannato di manipolazione del mercato eseguendo *spoofing*.

D'altro canto, il malfunzionamento dei software può causare ritardi nella comunicazione dei dati di mercato tra le borse, il che può comportare che a un titolo vengano applicati prezzi non corretti.

Inoltre, l'aumento del trading algoritmico ad alta frequenza (*HFT-high frequency trading*) ha incentivato i flash crash perché gli algoritmi pre-programmati eseguivano migliaia di ordini a determinate condizioni e a seguito di cali di prezzo degli assets emettevano automaticamente una serie di ordini di vendita che a loro volta spingevano il prezzo più in basso. I HFT seguono l'andamento dei grossi ordini, ma se questi ordini sono errori allora l'errore si amplifica sempre di più.

2 MAGGIO 2022 E IMPLICAZIONI SUL MERCATO

Vogliamo ora porre in esame il recente flash dell'anno causato da un errore umano involontario. Il 2 maggio 2022 tra le 9,45 e le 10,15 si è registrato un forte calo di tutte le borse europee. In particolare, le piazze di Stoccolma, Copenaghen e Oslo con indici scesi fino all'8% e Milano ha ceduto fino al 3,8% per poi risalire.



Fonte: Bloomberg

Come spesso accade, la causa di un flash crash non è facile da individuare e in un primo momento si pensava fosse stato un errore tecnico o un attacco hacker; Successivamente, la banca Citigroup ha dichiarato che un proprio trader, uno chief execution trader, avesse sbagliato ad impostare una transazione.

L'evento è stato inaspettato, in quanto nessun evento e notizia giustificava una reazione così forte sul mercato. Sul mercato i volumi erano più sottili, data la chiusura del mercato londinese, unendo la forte sensibilità degli indici vennero amplificate le reazioni di fronte a ordini di vendita o di acquisto consistenti. Su un mercato sottile, con pochi scambi, se viene inserito un ordine di vendita più consistente del solito gli indici cominciano a cedere. A questo punto si innescano gli algoritmi di vendita automatica, toccate certe soglie, e progressivamente si verifica un crollo di prezzo in pochi minuti.

In questi casi le borse attuano dei meccanismi di protezione per cercare di recuperare il prima possibile e limitare le cause dell'accaduto. Infatti, nella giornata in questione, il *ftse mib* dopo un crollo improvviso del 3,5% chiuse in negativo del 1,63%, la borsa di Parigi dal -2,93% chiuse a fine giornata con un calo del 1,7%.

Ma cosa è successo tecnicamente? Un trader di Citibank ha effettuato un errore di cambio euro-sek (corona svedese), ha inserito un ordine da 5 miliardi di euro invece di 500 milioni di euro.

In un contesto storico di guerra, il crollo del mercato svedese si pensò fosse causato da un attacco militare della Russia nei confronti della Svezia, in altre parole, la prima interpretazione del crollo è stata che qualche speculatore stava vendendo asset svedesi per cercare di non essere esposto e non avere in portafoglio asset di uno stato sotto attacco militare. A prova di questi pensieri, analizzando i fatti della giornata, vennero addirittura messi in allerta gli aerei della comunità europea. Il trader vedendo l'ordine consistente in un giorno in cui treni scandinavi portavano carrarmati sul confine con la Russia, non pensò al reale valore dell'ordine ma pensò che fosse un ordine di guerra.

Capiamo quindi come un errore di questo tipo venne amplificato estremamente e collegato al quadro politico-economico europeo e che l'evento si è ripercosso sulle altre borse mondiali.

Dal grafico sottostante vediamo come le borse abbiano risentito dell'errore ma al tempo stesso come si adeguino e cerchino di tornare ai valori iniziali.



Fonte: Bloomberg

VOLATILITA' E LIQUIDITA' PER MEZZO DEGLI HFT

La significativa diffusione del fenomeno del trading ad alta frequenza negli ultimi anni, più marcata negli Stati Uniti rispetto alle piazze finanziarie europee, ha sollevato una maggiore attenzione da parte delle autorità di vigilanza riguardo ai possibili rischi per la liquidità e volatilità del mercato.

Anche la ricerca ha prodotto diversi contributi teorici ed empirici, gran parte dei quali sono tanto recenti da essere ancora nella forma di working paper. In tali studi si cerca di determinare le possibili ripercussioni che l'incremento della velocità operativa degli utenti presenti sul mercato, in termini di tempi di immissione, modifica e cancellazione degli ordini, possa avere sul rischio sistemico. Quest'ultimo connesso al possibile contagio tra mercati di shock che intervengono su un unico mercato, sulla qualità del mercato e in termini di efficienza informativa dei prezzi, volatilità e liquidità e, più in generale, su possibili implicazioni per l'integrità del mercato.

La diffusione dell'HFT e, più in generale, del *trading* algoritmico può avere impatti di carattere sistemico nella misura in cui le strategie utilizzate dai *trader* che si basano su algoritmi risultano maggiormente correlate rispetto a quelle utilizzate dai normali *trader*. Si possono verificare, infatti, fenomeni di profonda destabilizzazione di uno o più mercati innescati da uno *shock* che colpisce un singolo algorithmic trader (AT) o HFT. Ad esempio, un danno operativo come il malfunzionamento dell'*hardware* che a sua volta,

influenzando le strategie degli altri HFT, può avere ripercussioni sull'intero mercato fino ad interessare anche altre trading venue, data l'intensa operatività *cross market* di tali operatori. In aggiunta, in condizioni di mercato estremamente incerte, la diffusione del *trading* ad alta frequenza può portare ad amplificare le pressioni ribassiste fino a generare situazioni di estremo disordine negli scambi.

Gli HFT reagirebbero alla elevata "tossicità" nei flussi di ordini nel mercato riducendo o liquidando le loro posizioni e determinando, in tal modo, una condizione di illiquidità. In generale, infatti, chi opera da market maker non assume posizioni su un determinato titolo bensì partecipa sia alle transazioni in acquisto sia a quelle in vendita, traendo profitto dallo spread tra il prezzo bid e il prezzo ask. Quando il flusso di ordini è bilanciato gli HFT, agendo da market maker, possono pertanto realizzare un profitto su ogni operazione e ampliarlo moltiplicando il numero di transazioni; quando il flusso di ordini diventa sbilanciato, ossia quando aumenta il flusso di trading "informato" e quindi unidirezionale, aumenta la probabilità di incorrere in perdite rilevanti per i market makers e si determina un'inversione della direzione del trading da parte degli HFT che amplifica lo squilibrio dei volumi e provoca un'ampia variazione delle quotazioni. Con riferimento all'efficienza informativa, il rischio di compromettere il corretto processo di formazione dei prezzi si basa sulla considerazione secondo la quale ordini generati automaticamente da un software non possono dare alcun contributo informativo circa i fondamentali economici del titolo negoziato, basandosi sulla mera osservazione dei prezzi e dei volumi di ordini e transazioni osservate in un dato istante sul mercato. Il proliferare di tale pratica nei diversi mercati potrebbe determinare, pertanto, un allontanamento dei prezzi di mercato dai fondamentali economici sottostanti riducendone il valore segnaletico. Inoltre, l'HFT potrebbe incentivare l'utilizzo da parte degli investitori "informati" di piattaforme di *trading* alternative che non forniscono trasparenza *pre-trade* (i cosiddetti *dark pool*), al fine di ridurre il rischio che le loro strategie possano essere inferite dall'osservazione dell'operatività su piattaforme trasparenti. L'allontanamento dei *trader* informati comprometterebbe il processo di *price discovery* che si realizza su tali piattaforme, incidendo negativamente sull'efficienza del mercato. Il nesso di causalità tra incremento del grado di volatilità e partecipazione degli HFT agisce in entrambe le direzioni: da un lato, infatti, l'HFT sembra essere più profittevole in contesti di elevata volatilità; dall'altro

la presenza di un gran numero di HFT può incidere sulla volatilità e, come si è accennato in precedenza, amplificare movimenti anomali dei prezzi.

L'HFT può quindi rappresentare una pratica che si sviluppa maggiormente in situazioni di elevata volatilità e che in seguito diventa essa stessa un fattore di destabilizzazione del mercato. Con riferimento all'impatto dell'HFT sulla volatilità dei mercati uno dei contributi più rilevanti è rappresentato dall'analisi di Brogaard (2012). In particolare, lo studio si focalizza sul legame tra HFT e volatilità e trova che il nesso di causalità agisce in entrambe le direzioni: da un lato, l'aumento della volatilità intraday causa un incremento del grado di diffusione dell'HFT nel breve periodo e, dall'altro, un incremento del grado di diffusione sul mercato dell'HFT determina una riduzione della volatilità intraday. Riguardo all'impatto dell'HFT sulla liquidità, gran parte delle analisi empiriche si basano su una misura di liquidità che risulta di più immediata determinazione, ossia il *bid/ask spread* nelle sue diverse formulazioni. Tali contributi sembrano concordare su un restringimento del *bid/ask spread* all'aumento della partecipazione degli HFT al mercato, con conseguenti impatti positivi in termini di liquidità. Sebbene diversi studi mostrino l'effetto positivo dell'HFT sui mercati in termini di liquidità, tale risultato non trova conferma nell'esperienza operativa che invece evidenzia come, in condizioni di particolare turbolenza, gli HFT possono determinare un assorbimento di liquidità con effetti particolarmente destabilizzanti per i mercati. Nella prassi operativa ci si riferisce alla liquidità offerta dagli HFT con l'espressione di "*ghost liquidity*" per indicare una liquidità solo "apparente" poiché tende a scomparire in brevissimo tempo, spesso in condizioni di mercato particolarmente turbolente e quindi proprio nel momento in cui se ne avrebbe più bisogno. Il fenomeno della *ghost liquidity* è connesso alla possibilità di creare una rappresentazione poco veritiera della reale profondità del book di negoziazione, la quale costituisce una misura del grado di liquidità del mercato. La teoria economica ha individuato talune strategie che sono in grado di generare una rappresentazione distorta del book di negoziazione e, per tale via, aprire la strada a potenziali manipolazioni di mercato. Tali strategie risultano particolarmente congeniali all'operatività degli HFT poiché, per essere attuate, necessitano di un'elevata velocità nell'invio degli ordini alle piattaforme di negoziazione. Vi sono molteplici strategie a riguardo quali lo stuffing, lo smoking, lo spoofing, il layering e il front running.

Un'ulteriore criticità connessa alla diffusione dell'HFT deriva dalla possibilità che lo stesso incida sull'equo accesso al mercato. Una maggiore velocità operativa, infatti, può ingenerare elementi di potenziale disparità tra i partecipanti al mercato. L'adozione di modalità *low latency*, implicando una notevole quantità di investimenti in infrastrutture tecnologiche, informatiche e, soprattutto, in capitale umano, non risulta accessibile a tutti. L'esistenza di condizioni operative molto diverse sul mercato ha potenziali effetti in termini di perdita di fiducia degli investitori nell'equità complessiva dello stesso. Tale circostanza può introdurre incentivi, per gli investitori più informati, a rivolgere altrove i propri investimenti o a dirottare le proprie operazioni sulle piattaforme meno trasparenti, con evidenti implicazioni sull'efficienza del processo di formazione dei prezzi.

In estrema sintesi, i principali contributi teorici ed empirici che analizzano il possibile impatto dell'HFT sui mercati finanziari appaiono ancora distanti da un'opinione consolidata sul fenomeno. In alcuni casi, infatti, gli studi condotti hanno portato a concludere che l'operatività degli HFT possa produrre effetti benefici sia in termini di liquidità sia in termini di volatilità ed efficienza informativa dei prezzi. In altri casi, le caratteristiche operative degli HFT sarebbero tali da danneggiare la qualità del mercato, in particolare in momenti di estrema turbolenza, con potenziali rischi sistemici.

CONCLUSIONE

Volendo concludere, il flash crash del 2 maggio ha creato una situazione di instabilità nelle borse europee e ha spolverato il dibattito sulla sicurezza dei mercati a seguito dell'introduzione degli HFT, quindi sulla sicurezza a seguito dell'introduzione di algoritmi informatici per la negoziazione di ordini consistenti. Le correnti di pensiero si dividono su tale tema, in quanto un filone positivista ritiene siano errori causali e sempre più rari in futuro, l'altro filone ritiene che dobbiamo aspettarci altri flash crash in futuro. Inoltre, un'altra corrente ritiene che questi fenomeni di volatilità elevata ed estremamente veloce siano dovuti all'adeguamento dei mercati in funzione del contesto macroeconomico, in quanto il mercato cerca sempre di anticipare tale contesto ma spesso sbagliando le previsioni, e, grazie ai flash crash avviene un allineamento. La situazione macroeconomica del tempo al quale i mercati si sono allineati era caratterizzata da una fase di rallentamento dell'economia: ISM index dei servizi manifatturiero americano per la seconda volta in decremento, vendite al dettaglio in Germania in calo (-2,7%), Pm (-2,7% l'anno), PMI index Europa pari a 50,55 (Qualsiasi dato superiore al 50 indica un'espansione, mentre un dato inferiore indica una contrazione) e così via. Nonostante questo, i non commercial trader avevano posizioni net long sull'SP500 e il Nasdaq.

Il fenomeno High Frequency Trading rappresenta la risposta del mondo finanziario alla nuova era tecnologica, che tutti noi stiamo vivendo da circa venti anni. Esso è stato presentato, non come una strategia di trading a sé stante, bensì come un insieme di tecniche, che servendosi dei più sofisticati e avanzati strumenti tecnologici, permettono ai trader di tale categoria di massimizzare l'output delle strategie utilizzate. Nei principali paesi europei la quota di scambi riconducibili ad operatori identificati come HFT è cresciuta costantemente negli ultimi anni e attualmente oscilla tra circa il 10 e il 40% a seconda dei paesi. Il dibattito accademico ha evidenziato, senza tuttavia giungere a risultati univoci, la possibilità che la crescente diffusione dell'HFT amplifichi l'impatto sistemico di shock e influisca negativamente sull'integrità e sulla qualità del mercato, in particolare sull'efficienza informativa dei prezzi, volatilità e la liquidità. Per mitigare tali effetti negativi le autorità hanno avviato una riflessione su taluni strumenti di *policy* che riguardano, da un lato, maggiori obblighi informativi a carico degli HFT e, dall'altro, interventi sugli elementi di microstruttura dei mercati quali ad esempio i circuit breakers,

i limiti al tick size e i regimi commissionali. Contestualmente ESMA e SEC hanno adottato diverse regolamentazioni a riguardo per delineare in maniera chiara e puntuale il raggio d'azione degli HFT. Da ultimo, in un contesto di elevata integrazione dei mercati finanziari, l'efficacia di tali strumenti regolamentari dipende dalla possibilità di realizzare un coordinamento tra i diversi paesi nell'adozione degli stessi, in modo da evitare che si creino spazi per arbitraggi fra giurisdizioni.

Il progresso tecnologico proseguirà senza dubbio il suo corso, rendendo probabilmente obsoleti, gli strumenti degli HFT, software o hardware, che ad oggi vengono presentati come tra i più “sostificati”. Non c'è pertanto, da meravigliarsi delle potenzialità del fenomeno e delle velocità con cui gli HFT implementano le loro strategie, essendo esse “figlie” di uno step fisiologico dell'avanzamento tecnologico.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

Bloomberg articles, Sridhar Natarajan, Jennifer Surane, Swetha Gopinath: *Citigroup's Fat-Finger Trade Seen Costing Bank More Than \$50 million*", 02/06/2022;

Sole 24 ore, Morya Longo: "Chi ha causato il flash crash di borsa: un trader di citi", 02/05/2022;

ANSA: "Borsa: Citi ammette l'errore che ha scatenato il flash crash", 03/05/2022;

Corriere della sera, Marco Sabella: "flash crash in Borsa, l'algoritmo che affonda Piazza Affari per 5 minuti: cos'è successo", 02/05/2022;

Banca d'Italia, Alfonso Puorro: "High Frequency Trading: una panoramica", questioni di economia e finanza (Occasional papers), settembre 2013;

Borsa italiana, "Modifiche del regolamento dei mercati di Borsa italiana", MIFID II

Consob, V. Caivano: "The impact of high-frequency trading on volatility- evidence from the Italian market", marzo 2015;

<https://gnosis.aisi.gov.it/Gnosis/Rivista20.nsf/servnavig/17>