

## Il framework della negoziazione algoritmica introdotto da MiFID II e l'importanza del processo di autovalutazione e convalida

di Carlo Frazzei (Banca Sella), Gabriele Bonini, Marco Burigo e Francesco Ciarambino (Deloitte Consulting)

### Abstract

Negli ultimi anni il progresso tecnologico e l'innovazione finanziaria hanno favorito lo sviluppo di attività di investimento basate sull'utilizzo di algoritmi di negoziazione, questo ha permesso una riduzione dei costi e al contempo una gestione più efficiente degli scambi. L'operatività algoritmica è cresciuta in maniera significativa dai primi anni 2000 toccando picchi in alcuni mercati pari anche al 70% del totale degli ordini.

Lo sviluppo tecnologico sta spingendo tutti gli operatori finanziari che utilizzano algoritmi di negoziazione a vario titolo a gestire ed elaborare al meglio i dati, con velocità sempre maggiori. Di conseguenza l'evoluzione nell'attività di algotrading ha influito e può in futuro influire sull'integrità e sulla qualità del mercato (efficienza informativa dei prezzi, volatilità e liquidità) acuendo l'impatto sistemico di eventuali *shock*. Per mitigare i potenziali effetti negativi generati dai suddetti aspetti, le autorità di vigilanza europee e americane hanno avviato una riflessione, adottando normative ad hoc per gestire i rischi per gli intermediari che utilizzano gli algoritmi, e per gli altri operatori che operano nei mercati finanziari. In particolare, il legislatore europeo, all'interno della direttiva MiFID II, ha definito dei principi e delle linee guida di autovalutazione e di convalida che l'intermediario annualmente deve formalizzare all'interno di una apposita relazione da inviare all'autorità competente.

Lo scopo del presente articolo è quello di fornire un *overview* sull'attività di negoziazione algoritmica attuale e prospettica, con l'obiettivo di rappresentare da un lato l'evoluzione del *framework* adottato dalle imprese di investimento e dall'altro fornire linee guida per la predisposizione e la formalizzazione della Relazione di convalida sui sistemi e gli algoritmi di negoziazione, prevista ai sensi della normativa comunitaria [1][2][3][4][5][6] e nazionale [7][8].

L'evoluzione del *framework* adottato dagli intermediari ha visto l'integrazione tra logiche di *compliance*, *risk-oriented* e di *business* al fine di sfruttare al meglio l'opportunità di revisione e convalida di tali processi data dalla normativa.

Il dettaglio delle evidenze riportate nel presente articolo sono contenute all'interno del Position Paper [9] predisposto nell'ambito della Commissione congiunta AIFIRM – ASSIOM FOREX sulla negoziazione algoritmica, che si compone dei Risk Manager e degli Operatori dei mercati finanziari dei principali intermediari nazionali attivi nella negoziazione algoritmica, opportunamente coadiuvati dalle altre strutture organizzative a vario titolo coinvolte.

----

In the last years, technological progress and financial innovation have promoted the development of investment activities based on the use of trading algorithms, enabling cost reduction along with a more efficient management of trading activities. Since the early 2000s this process has grown reaching peaks of 70% of total orders in some markets.

Technological development is pushing all the financial algorithmic players to improve data management and processing in step with increasing trading speeds. Accordingly, the algorithmic trading activity growth has affected and will affect the integrity and quality of the market (price information efficiency, volatility and liquidity), sharpening the systemic impact of any shocks. In order to mitigate these potential negative effects, the European and American Supervisory Authorities have started a serious consideration, adopting ad hoc regulations to manage the risks faced by intermediaries who use algorithms and other operators in the financial markets. In particular, the European Regulator, within the MiFID II framework, defined principles and guidelines of the self-assessment and validation process that intermediaries have to perform annually in order to issue a validation report to the Competent Authority.

The purpose of this article is to provide an overview of the current and prospective algorithmic trading business, with the aim of representing on one hand the evolution of the framework adopted by investment firms and on the other hand to provide guidelines for the drawing up of the validation report on the algorithmic trading systems and trading algorithms, according to EU legislation [1][2][3][4][5][6] and national legislation [7][8].

The evolution of the framework adopted by intermediaries has experienced the integration of compliance, risk-oriented and business logics in order to take the best out of the opportunity given by the legislation to reengineer and validate processes.

Further details about this article are shown in the Position Paper [9] prepared within the AIFIRM – ASSIOM FOREX Working Group on algorithmic trading, which is made up of Risk Managers and Traders of the largest national intermediaries, currently working in algorithmic trading, and suitably assisted by the other involved organizational structures.

**Disclaimer:** Si fa presente che, essendo il presente documento redatto esclusivamente per fini illustrativi ed esemplificativi, non vuole in alcun modo fornire al lettore regole prescrittive su come adeguare la propria operatività al dettame normativo, che va comunque analizzato nel dettaglio e adattato alla propria operatività. Il fine dichiarato dell'articolo è quello di fornire un *overview* di quanto richiesto dalla normativa e di quanto effettuato dagli intermediari per rispondere ai requisiti normativi e far evolvere il proprio *framework* di negoziazione algoritmica.

## Key Words:

MiFID II, Negoziazione algoritmica, High Frequency Trading, Autovalutazione, Relazione di convalida, Stress test

## 1 Premessa

Il progresso tecnologico e lo sviluppo finanziario del nuovo millennio hanno favorito la diffusione di particolari attività di investimento basate sull'utilizzo di algoritmi di negoziazione, che si sostanziano in software che utilizzano come input dati di mercato in tempo reale e parametri prefissati dall'impresa di investimento per elaborare e trasmettere decisioni di investimento tramite automatizzazione delle attività di generazione, immissione, modifica o cancellazione di ordini su sedi di negoziazione. Nel corso degli anni la continua innovazione finanziaria ha poi permesso alle imprese di investimento di rendere le proprie tecniche di negoziazione algoritmica sempre più efficienti e performanti, favorendo lo sviluppo di un sottoinsieme della negoziazione algoritmica meglio nota come "ad alta frequenza" attraverso l'utilizzo di strumenti informatici estremamente sofisticati che permettono di elaborare, gestire e inviare ordini complessi alle sedi di negoziazione in tempi estremamente ridotti sia per capacità computazionali che di trasmissione dei messaggi.

Il risultato di tale evoluzione tecnologica e finanziaria è stato che il fenomeno della negoziazione algoritmica ha visto negli ultimi anni una significativa e rapida diffusione tra le imprese di investimento, con un notevole impatto sui volumi e sulle transazioni delle principali Borse mondiali. Con riferimento poi agli effetti di tale fenomeno sulla qualità dei mercati finanziari in termini di efficienza informativa, volatilità dei prezzi e liquidità, l'argomento è sicuramente molto dibattuto e sono presenti numerosi studi che riportano opinioni non sempre condivise. Uno studio recente di Markets and Markets [10] stima che le dimensioni del mercato globale della negoziazione algoritmica cresceranno da 11,1 miliardi di dollari nel 2019 a circa 18,8 miliardi di dollari entro il 2024, con un tasso di crescita annuale composto (CAGR) dell'11,1% per il periodo di analisi. I principali *driver* di crescita del mercato algoritmico includono la necessità di eseguire le negoziazioni in modo sempre più rapido, affidabile ed efficace, la riduzione dei costi di transazione, la crescente attenzione da parte dei legislatori e dei mercati.

Un dato di fatto è invece che nell'ultimo decennio la negoziazione algoritmica ha portato a distorsioni dei mercati finanziari, che si sono sostanziate in taluni casi in eventi di *flash crash*, con significativi impatti sul loro corretto e ordinato funzionamento:

- 6/5/2010: perdita in pochi minuti del 10% del valore di capitalizzazione del Dow Jones, a causa di algoritmi di vendita fuori controllo;
- 1/8/2012: rischio di bancarotta in appena 45 minuti per Knight Capital, fino a quel giorno il maggiore operatore in azioni statunitensi, a causa di un *glitch* negli algoritmi;
- 7/10/2016: deprezzamento del 6% sul cambio Sterlina/Dollaro nei mercati cinesi, a causa di un evento di *fat finger*.

Tali circostanze, unite alla consueta necessità di rafforzare la stabilità e la trasparenza dei mercati finanziari, hanno spinto il Regolatore comunitario ad introdurre, fin dal 2011 con la pubblicazione dei primi orientamenti comunitari in materia [11] e in maniera più puntuale all'interno del quadro regolamentare MiFID II, un set di norme cui le sedi di negoziazione e i partecipanti ai mercati sono stati tenuti ad adeguarsi, con l'obiettivo di: assicurare una volta per tutte la resilienza dei sistemi e l'ordinato ed equo svolgimento delle negoziazioni, prevenire possibili abusi di mercato e presidiare le modalità di accesso alle piattaforme di negoziazione.

Nell'ambito di tale articolato quadro normativo, risulta centrale il processo di autovalutazione e di convalida che il Risk Management è tenuto a condurre con frequenza annuale per esaminare e valutare il proprio *framework* di negoziazione algoritmica e che si sostanzia nelle seguenti azioni:

- conoscenza approfondita della propria operatività;
- verifica attenta della conformità del proprio *framework*, in termini di rispetto dei requisiti normativi previsti dal Regolatore per salvaguardare i mercati finanziari e definiti sulla base anche delle *best practice* rilevate a livello di mercato;
- valutazione puntuale della resilienza della propria infrastruttura, ovvero della capacità dei sistemi, procedure e controlli adottati di operare correttamente in condizioni di ordinaria operatività e di sopportare condizioni di stress;
- individuazione di soluzioni correttive e azioni di miglioramento del *framework*.

Tale processo, che costituisce per gli intermediari un importante momento di riesame, è caratterizzato nella pratica da un'elevata complessità dovuta non solo alla tematica affrontata, ma anche alla sua trasversalità che richiede un coinvolgimento di una molteplicità di attori interni ed esterni a vario titolo impattati dai requisiti normativi.

## 2 Perimetro di applicazione e principali requisiti normativi

La conoscenza puntuale della propria operatività, in termini di logiche di funzionamento, di natura, dimensione e complessità, rappresenta il naturale punto di partenza per la realizzazione di un *framework* di negoziazione algoritmica resiliente, profittevole e conforme con quanto richiesto dalla normativa, sia in condizioni di ordinaria operatività che in condizioni di stress.

Il primo passo in tale direzione è di individuare il perimetro dell'operatività cui si applica la norma e per cui sono previsti i requisiti che ne garantiscono il corretto funzionamento. La "negoziazione algoritmica" è da intendersi come l'attività di *trading* su strumenti finanziari in cui un algoritmo informatizzato determina automaticamente i parametri individuali degli ordini (es.

se avviare l'ordine, i tempi, il prezzo o la quantità dell'ordine o come gestire l'ordine dopo la sua presentazione) con un intervento umano minimo o nullo.

Tale operatività si definisce "ad alta frequenza" se caratterizzata da: *i*) infrastrutture volte a ridurre al minimo le latenze<sup>1</sup> di rete e di altro genere, *ii*) la determinazione da parte del sistema dell'inizializzazione, generazione, trasmissione o esecuzione dell'ordine senza intervento umano, e *iii*) un elevato traffico infra-giornaliero di messaggi consistenti in ordini, quotazioni o cancellazioni, sulla base di parametri definiti dallo stesso Regolatore.

In tale definizione rientrano gli algoritmi realizzati per:

- il conto proprio, finalizzati all'invio sia di ordini tramite strategie per finalità di speculazione, arbitraggio, *hedging* e gestione di posizioni, sia di quote attraverso strategie di *market making*, *liquidity providing* e RFQ<sup>2</sup>. Quest'ultima strategia rientrerebbe nel novero della negoziazione algoritmica solo le quote vengono generate in via automatizzata dai sistemi dell'intermediario e sono immediatamente applicabili dai membri o partecipanti che hanno presentato la richiesta di quotazione;
- il conto terzi e pertanto realizzati per eseguire ordini della clientela: nello specifico rientrerebbero propriamente nella nozione di negoziazione algoritmica (o più propriamente di Smart Order Router – SOR) gli algoritmi con funzionalità per la gestione curando<sup>3</sup> degli ordini dei clienti, che permettono l'ottimizzazione del processo di esecuzione determinando ulteriori parametri dell'ordine rispetto alle sedi di negoziazione cui viene presentato.

A valle delle analisi sulla natura, dimensione e complessità della propria attività di negoziazione algoritmica, l'intermediario deve poi opportunamente formalizzare le evidenze all'interno di un *repository*, che costituisce un elemento necessario sia in fase di *set-up* di nuovi algoritmi di negoziazione o di modifiche rilevanti di quelli esistenti, sia nell'ambito del processo di autovalutazione. Tale archivio contiene le schede algoritmiche in cui sono storicizzate le principali informazioni relative agli algoritmi di trading abilitati.

All'operatività algoritmica individuata dall'impresa di investimento, si applicano numerosi requisiti che possono essere suddivisi in quattro tipologie:

- presidi di governo, rappresentati da requisiti organizzativi che richiedono la definizione e formalizzazione di ruoli e responsabilità, processi e procedure, flussi informativi interni all'intermediario nonché un'adeguata separazione dei compiti tra desk e funzioni di controllo;
- procedure di sviluppo, test e rilascio, costituite da metodologie per sviluppare, testare e installare i sistemi, gli algoritmi e le strategie di negoziazione prima del rilascio in produzione e/o dopo sostanziali aggiornamenti, nonché per l'effettuazione di test di conformità del proprio sistema/algoritmo con le sedi di negoziazione raggiunte (in un ambiente di prova separato dall'ambiente di produzione);
- strumenti per garantire la resilienza dei sistemi, attraverso presidi di carattere informatico e/o organizzativo, quali la *kill functionality*, il sistema di sorveglianza automatizzata per l'individuazione delle manipolazioni di mercato, la *business continuity*, la riconciliazione elettronica dei log di negoziazione, il monitoraggio in tempo reale sulle attività di negoziazione algoritmica, i controlli pre e post-negoziazione;
- gestione post-rilascio, che si sostanzia nel processo annuale di un'autovalutazione sulla conformità e sull'adeguatezza del proprio *framework*, a valle del quale viene redatta la Relazione di convalida, con lo scopo di individuare e conseguentemente porre rimedio alle carenze individuate.

Inoltre, in caso di *High Frequency Trading*, viene richiesto all'intermediario anche di conservare, mediante l'utilizzo di un tracciato obbligatorio, registrazioni accurate e sequenziali di tutti i messaggi trasmessi e ricevuti alle sedi di negoziazione e di metterli a disposizione dell'Autorità competente su richiesta. È, inoltre, richiesto un grado di precisione al microsecondo (o migliore) per la registrazione dell'orario dei messaggi inviati e ricevuti dall'impresa di investimento che effettua la negoziazione algoritmica ad alta frequenza.

Nell'alveo del quadro normativo disegnato dal regolatore per la negoziazione algoritmica, è stata ricompresa anche la nozione di accesso elettronico diretto (*Direct Electronic Access – DEA*), che si sostanzia in un accordo in base al quale un membro di una sede di negoziazione consente ad una persona di utilizzare il proprio codice di negoziazione per trasmettere in via elettronica ordini direttamente alla sede di negoziazione, comprendendo pertanto gli accordi che implicano l'utilizzo dell'infrastruttura del membro (accesso diretto al mercato) e che non prevedono l'uso dell'infrastruttura del membro (accesso sponsorizzato).

In tale definizione sono da ricomprendere i servizi di interconnessione ai mercati che consentirebbero al cliente di esercitare discrezionalità riguardo alla frazione esatta di secondo dell'inserimento dell'ordine e alla durata dell'ordine in tale lasso di tempo, fermo restando, come accade anche per l'intermediario, la presenza di "tempi tecnici" legati sia al controllo esercitati dal fornitore del servizio e della sede di negoziazione sia di trasmissione e ricezione del messaggio dal mercato.

<sup>1</sup> La latenza è l'intervallo di tempo che intercorre fra il momento in cui viene inviato l'input al sistema e il momento in cui è disponibile il relativo output.

<sup>2</sup> Request for quote (RFQ) è una modalità di negoziazione in cui l'intermediario sollecita un altro partecipante al mercato a fornirne un prezzo BID relativamente ad una determinata quota di prodotto finanziario

<sup>3</sup> Gli ordini curando sono ordini per i quali il cliente richiede una gestione attiva e manuale da parte del trader. Nello specifico, il cliente si affida all'esperienza dell'intermediario e non reca condizione riguardo al prezzo a cui debba essere eseguito; l'intermediario è pertanto libero di operare valutando di volta in volta la scelta più opportuna, frazionando l'ordine oppure per lasciandolo intero, al fine di offrire le migliori possibilità di esecuzione al cliente rispetto la seduta operando nei tempi e nei modi più opportuni per il cliente.

Inoltre, tali servizi dovrebbero essere caratterizzati dalla presenza di accordi opportunamente formalizzati come DEA per servizi offerti dall'intermediario al cliente (es. *Direct Market Access* e *Sponsored Access*) e distinti da quello di esecuzione di ordini per la clientela, per cui sono previste apposite strategie di trasmissione ed esecuzione ordini.

Relativamente al servizio di DEA, i requisiti previsti dal Regolatore fanno riferimento ai seguenti aspetti:

- la definizione di politiche e procedure per la gestione del servizio offerto alla clientela;
- l'adozione di sistemi e meccanismi di controllo dell'operatività della clientela per impedire che la negoziazione possa creare rischi per l'intermediario che fornisce il servizio, generare o contribuire alla formazione di un mercato disordinato oppure essere contraria alla normativa in materia di abusi di mercato o alle regole delle sedi di negoziazione a cui viene dato accesso;
- la valutazione dei potenziali clienti del servizio, tale da assicurare che l'idoneità dei clienti sia adeguatamente analizzata e periodicamente riesaminata.

### 3 Data management e presidi di controllo

Le *best practice* di mercato *in primis* e poi la normativa comunitaria predisposta dopo una lunga fase di consultazione con gli operatori, hanno puntualmente definito i principali strumenti che gli intermediari devono necessariamente possedere per presidiare opportunamente la propria operatività algoritmica.

Nell'ambito di tale quadro normativo, il primo presidio che interviene per garantire la resilienza dei sistemi sono i controlli pre-negoziazione sull'immissione di ordini, che impediscono l'invio di ordini a mercato che non rispettino determinate condizioni. Fanno ad esempio parte di questa famiglia sia i filtri di prezzo sia i limiti sul valore o il volume massimo dell'ordine e sul numero massimo di messaggi di immissione, modifica o cancellazione di ordini.

Sono poi direttamente collegati al momento della negoziazione il monitoraggio in tempo reale di tutte le attività di *trading* algoritmico da parte della linea operativa, con o senza il supporto di piattaforme dedicate e relativa reportistica, e la *kill functionality*. Quest'ultima si sostanzia nella facoltà di cancellare immediatamente, come misura di emergenza, uno o tutti gli ordini non eseguiti trasmessi alle sedi di negoziazione cui l'intermediario è collegata.

Intervengono, invece, a seguito dell'invio di quote e ordini algoritmici alle sedi di negoziazione i controlli post-negoziazione, quali ad esempio la valutazione e il monitoraggio del rischio di mercato e del rischio di credito in termini di effettiva esposizione e la riconciliazione dei log elettronici di rinegoziazione. Tali controlli generano degli *alert* che attivano un processo di escalation che porta l'intermediario ad adottare misure predefinite in funzione della gravità dell'evento. Nell'ambito dei controlli post-negoziazione rientra anche la periodica attività di revisione e ricalibrazione dei valori dei filtri di pre-negoziazione configurati nei sistemi di *algotrading* al fine di presidiare l'attività di negoziazione algoritmica.

Sono altresì previsti presidi già richiesti agli intermediari da altre normative applicabili, ma per i quali si ritiene necessario un esplicito richiamo anche all'interno del quadro regolamentare previsto da MiFID II ed ulteriori indicazioni, si fa specificatamente riferimento a:

- il sistema automatizzato di sorveglianza per l'individuazione delle manipolazioni di mercato, già introdotto dal quadro regolamentare MAD, che richiede di monitorare tutta l'attività di trading trasmessa, composta non solo dalle transazioni effettuate ma anche tutti ordini trasmessi, al fine di identificare possibili manipolazioni di mercato e generare pertanto *alert* entro il giorno lavorativo, che saranno puntualmente analizzati da parte delle funzione aziendale che presidia gli abusi di mercato e potrebbero portare all'attivazione di un processo di *escalation* opportunamente definito;
- i meccanismi di continuità operativa, per cui sono puntualmente definiti gli elementi che consentono di gestire efficacemente gli incidenti perturbatori ed eventualmente assicurare una rapida ripresa della negoziazione algoritmica;
- la registrazione e conservazione per un periodo di 5 anni di tutti gli ordini e le quote trasmessi a sedi di negoziazione, in modo particolare e con un tracciato specifico nel caso di operatività algoritmica ad alta frequenza; a tale proposito, si evidenzia che l'operatività algoritmica, soprattutto se ad alta frequenza, genera un'elevata quantità di dati<sup>4</sup>, che nel corso degli anni potrebbe generare costi di gestione non trascurabili per gli intermediari.

Lo sviluppo di tali strumenti prevede un forte coinvolgimento di numerosi attori sia interni, quali soprattutto la linea operativa, le funzioni organizzazione e ICT per i presidi manuali e automatici, sia esterni, quali i fornitori informatici sia delle specifiche soluzioni per la generazione e trasmissione degli ordini ai mercati sia di piattaforme integrate per rispondere ai requisiti normativi relativi all'operatività sui mercati finanziari (es. MiFID, MAD, EMIR, SFTR).

In tale ottica, è necessario che i presidi adottati siano opportunamente documentati e mantenuti da parte dell'intermediario, con l'obiettivo di essere sempre adeguati a garantire nel continuo il corretto funzionamento dei sistemi e degli algoritmi di negoziazione, così come prevenire eventuali situazioni che possano comportare sia un'alterazione del regolare funzionamento dei mercati sia significative perdite da parte dell'intermediario.

<sup>4</sup> Sulla base della grandezza dell'operatività dell'operatore tali dati occupano in genere terabyte di spazio in un anno.

Infine, si evidenzia l'importanza di una efficace gestione ordinata e integrata dei dati prodotti, che devono sia essere conservati come puntualmente richiesto dal Regolatore sia soprattutto essere facilmente disponibili per gli intermediari a supporto dei processi di governo, gestione e controllo dell'operatività algoritmica.

#### 4 Processo di autovalutazione e convalida

Il processo di autovalutazione e convalida consiste in un processo annuale, condotto da parte del Risk Management opportunamente coadiuvato da tutte le altre funzioni organizzative dell'intermediario, all'interno del quale viene esaminato, valutato e convalidato il complessivo *framework* di negoziazione algoritmica e la sua conformità ai dettami normativi.

Gli intermediari sono tenuti a seguire un percorso strutturato per l'effettuazione del processo di autovalutazione e convalida, che deve infatti analizzare tutti gli aspetti *core* dell'attività di negoziazione algoritmica. Nello specifico, si prevedono i seguenti passaggi logici:

- rilevazione dettagliata del perimetro operativo che, come già illustrato nel Paragrafo 2, rappresenta un fattore cruciale per la definizione di un *framework* algoritmico e pertanto anche per il processo di autovalutazione è la conoscenza approfondita e aggiornata dei sistemi e degli algoritmi di negoziazione che l'intermediario utilizza per operare sulle sedi di negoziazione;
- verifica di conformità alla normativa applicabile, con particolare riferimento ai presidi organizzativi posti in essere in termini di strutture organizzative coinvolte, policy e procedure formalizzati nella normativa interna e presidi operativi posti in essere per rispondere agli obblighi normativi;
- valutazione della resilienza dei sistemi attraverso un'analisi puntuale della risposta dei sistemi di negoziazione algoritmica e dei presidi di controllo posti in essere per garantirne il corretto funzionamento in condizioni sia di normale operatività che di stress;
- considerazioni conclusive dell'analisi che riepilogano il complessivo esito del processo di autovalutazione e definiscono sia i possibili punti di miglioramento dell'impianto adottato per l'attività di negoziazione algoritmica sia i relativi interventi di da prevedere per l'anno successivo.

Nell'ambito di tale processo, il *framework* di negoziazione algoritmica è analizzato sotto molteplici punti di vista: da una valutazione "*teorica*" basata su una verifica di conformità al dettame normativo, che come già rappresentato fornisce *de facto* agli intermediari delle *best practice* di mercato, fino a un'analisi "*reale*" *Risk Based* delle anomalie effettivamente rilevate nel corso dell'esercizio oggetto di valutazione e "*potenziale*" al manifestarsi di particolari condizioni di stress, affrontate nel dettaglio nel Paragrafo 5.

Per tali ragioni, il processo di autovalutazione e convalida rappresenta un momento di riesame ad elevata complessità, trasversale a tutti i requisiti normativi e che coinvolge una molteplicità di attori interni ed esterni a vario titolo impattati dai requisiti normativi; con particolare riferimento alla relazione di convalida, principale *output* formale del processo, è esplicitamente previsto dalla norma che debba essere redatta dalla funzione di *Risk Management*, sottoposta alla revisione della funzione di *Internal Audit*, approvata da parte dell'*Alta Dirigenza* dell'intermediario e trasmessa a Consob da parte della funzione *Compliance*.

#### 5 Stress test

Nell'ambito del processo di autovalutazione, particolarmente significative per le analisi sono le prove dei sistemi di negoziazione algoritmica e delle procedure e dei controlli, rappresentati nel Paragrafo 3, per verificare che possano sopportare un aumento significativo del flusso dei messaggi scambiati con le sedi e condizioni di stress del mercato.

Nello specifico, le elaborazioni necessarie a rispondere al requisito normativo vengono condotte sui sistemi e sulle procedure utilizzate sia per effettuare l'attività di negoziazione algoritmica (*quote engine*, interfaccia con il mercato, etc.) sia per effettuare i controlli sull'operatività (*kill functionality*, filtri pre e post-negoziazione, etc.), nell'ambito di scenari simulati che sono condotti sulla base di un approccio definito dall'intermediario in considerazione sia della natura, rilevanza e complessità dell'operatività algoritmica sia di tempi e costi di realizzazione della soluzione ipotizzata. Tale approccio può prevedere:

- un'attenta analisi di *back-testing* del periodo oggetto di valutazione con il duplice obiettivo di individuare i periodi di picco e raccogliere prime evidenze sul corretto funzionamento di sistemi, procedure e controlli in tali situazioni di reale stress;
- un approccio *ICT-based* volto ad assicurare, anche senza la presenza di un ambiente di interazione, che i sistemi riescano ad operare correttamente, in termini di consumo di CPU e RAM per la trasmissione di messaggi, anche in condizioni di stress;
- la presenza di un ambiente di interazione, con cui scambiare messaggi per simulare un'ordinaria giornata di negoziazione.

Tali modalità di realizzazione degli stress test possono essere adottate nello stesso ciclo di autovalutazione in maniera complementare con riferimento sia alla medesima operatività, per rafforzare le evidenze prodotte con analisi effettuate secondo più metodologie, sia operatività differenti, in ragione della diversa natura e rilevanza di ciascuna operatività.

Secondo l'approccio previsto per la soluzione *ICT-based*, l'inefficienza o l'eventuale mancato superamento del test è riconducibile agli hardware, con particolare riferimento alla capacità fisica di elaborazione e alla memoria, o ai software, in termini di configurazioni e funzionalità, utilizzati per la negoziazione algoritmica.



Più nel dettaglio, il test parte con l'individuazione della giornata con il picco di messaggi nel corso dell'anno di riferimento e dall'analisi di *back-testing* atta a verificare il comportamento delle procedure informatiche utilizzate sia per le attività di negoziazione algoritmica sia per garantire tutti i presidi richiesti dalla normativa.

Una volta effettuata tale analisi preliminare e verificato che può essere utilizzato un criterio di proporzionalità tra messaggi scambiati con le sedi di negoziazione e l'utilizzo di CPU e RAM per la trasmissione di messaggi, si procede verificando la capacità delle diverse procedure informatiche utilizzate nell'assorbire un raddoppio della potenza computazionale e di trasmissione.

Maggiormente evolute, ancorché più complesse in termini di esecuzione e analisi delle evidenze, sono le prove di stress condotte facendo interagire i sistemi, le procedure e gli algoritmi utilizzati per l'operatività di negoziazione algoritmica con ambienti che replicano, in maniera più o meno verosimile in termini di funzionalità e attori coinvolti, le sedi di negoziazione e le relative giornate di *trading*. Nel dettaglio, tali ambienti possono essere:

- sviluppati *in-house* da parte dell'intermediario;
- offerti da provider *tecnologici*, nell'ambito di suite integrate per rispondere ai requisiti di normative relative ai mercati e agli strumenti finanziari (es. MIFID, MAD, EMIR) oppure di soluzioni specifiche di *quote engine* e interfaccia ai mercati;
- messi a disposizione direttamente dalle sedi di negoziazione, quali ambienti di produzione al di fuori delle giornate di negoziazione, ambienti utilizzati dalle stesse sedi per condurre le proprie prove o più in generale ambienti adeguatamente dimensionati e utilizzabili per finalità di *stress testing*.

Tenuto comunque conto delle peculiarità di ciascun ambiente e dello specifico approccio adottato in ragione della diversa operatività algoritmica oggetto delle prove di stress, tali analisi devono necessariamente essere effettuate dopo avere puntualmente definito i seguenti aspetti:

- 1) Oggetto delle prove di stress, ovvero quali elementi sono oggetto di analisi sulla base di un determinato approccio e nell'ambito di uno specifico scenario di test, con particolare riferimento ai sistemi di negoziazione algoritmica e ai relativi presidi di controllo;
- 2) Granularità dei test in termini di sistema di generazione di ordini e quote utilizzato per effettuare i test. Nel dettaglio, l'intermediario può stabilire se condurre il test a livello di piattaforma, operatività, algoritmo, sede e/o strumento finanziario e, in ragione della granularità scelta, prevedere algoritmi di test o algoritmi esistenti significativamente rappresentativi;
- 3) Ambiente di generazione di ordini e quote, che può essere quello di produzione al di fuori delle giornate di negoziazione o anche un ambiente di collaudo, se sufficientemente equiparabile a quello di produzione per le finalità dello *stress test*;
- 4) Ambiente di interazione, da realizzare in maniera quanto più possibile, tenuto sempre conto delle finalità che si intende conseguire con il test, verosimile con gli ambienti e le situazioni reali su cui avviene quotidianamente l'attività di negoziazione, in termini di aderenza alle regole dei mercati realmente esistenti, funzionalità di cui dispongono tali mercati, rappresentazione di giornate realmente avvenute e presenza di altri operatori simulati all'interno del mercato. Anche in questo caso, si dovrà definire la granularità degli ambienti su cui disegnare e realizzare gli *stress test*;
- 5) Modalità di realizzazione, ovvero l'attività di disegno e realizzazione vero e proprio delle prove di stress. Nello specifico, sulla base delle scelte prese nei punti precedenti, i test potrebbero essere condotti, in linea generale e con numerose possibili puntuali declinazioni, secondo i seguenti approcci:
  - a) approccio *risk-based*: costruzione di test sui singoli elementi o aggregati di elementi simili del *framework* della negoziazione algoritmica, per verificarne la risposta a determinati scenari di test appositamente costruiti;
  - b) approccio *market-based*: costruzione di test *one-shot* che prevedono il test simultaneo di sistemi e controlli nell'ambito di una sessione simulata e opportunamente stressata dei mercati.

La costruzione delle prove di stress prevede poi la puntuale definizione di tutta una serie di elementi che devono puntualmente essere definiti a priori, quali la variabile di riferimento oggetto di stress, la durata della sessione di test e le relative modalità di conduzione in tale *elapsed* temporale, i KPI e i relativi valori target per ciascun elemento testato per verificare il superamento dei test.

Gli esiti di tali test rappresentano un termometro della capacità dell'intermediario a gestire in modo sicuro ed ordinato le negoziazioni. Eventuali malfunzionamenti o criticità nei processi/sistemi potrebbero comportare degli "incidenti" con effetti sull'intermediario e/o sul mercato. Tali rischi sono riconducibili al concetto di rischio operativo.

A tal fine si richiama il regolamento sui requisiti patrimoniali CRR [12], che impone requisiti patrimoniali a tutti gli enti che svolgono attività di negoziazione. Questi requisiti si basano principalmente sul rischio di mercato delle posizioni tempo per tempo in essere e si applicano a tutte le forme di trading in conto proprio, incluse le attività riconducibili a sistemi di negoziazione algoritmica.

Pertanto, i rischi di negoziazione derivanti dal framework dei sistemi e dei processi a supporto dell'attività algoritmica verrebbero anche considerati indirettamente dalla BCE [13].

## 6 Conclusioni

I primi due anni di processi di autovalutazione e convalida effettuati dagli intermediari in risposta ai requisiti normativi e talvolta fronteggiando situazioni di reali stress di mercato hanno mostrato come l'adozione e il costante miglioramento dei processi e presidi adottati per la negoziazione algoritmica siano un fattore importante per la messa in sicurezza dell'operatività.

Nel corso di tali cicli di autovalutazione le *remedy action* individuate sono state molteplici e gli intermediari stanno continuando il lavoro di miglioramento e razionalizzazione del proprio *framework*; tali margini di miglioramento rappresentano una necessità non solo da un punto di vista regolamentare ma un'opportunità per gestire al meglio i rischi e massimizzare al tempo stesso i guadagni.

A tale proposito, i principali ambiti di miglioramento individuati sono:

- piattaforma di test per algoritmi e strategie, che oltre a rispondere a un obbligo normativo consentirebbe di verificare e confrontare l'efficacia e la redditività dei propri algoritmi in situazioni di ordinaria operatività, ma soprattutto in condizioni di stress; una piattaforma di test evoluta permetterebbe, infatti, di effettuare le prove di stress richieste dalla normativa mediante la simulazione di una reale interazione dei sistemi di negoziazione algoritmica con un ambiente che replichi quanto più possibile l'ambiente di produzione (approccio *Regulatory Oriented*), ed allo stesso tempo di ottimizzare il *setting* dei parametri e delle logiche degli algoritmi mediante lo svolgimento di sessioni di test in differenti scenari di mercato (approccio *Business Oriented*);
- reportistica di *business* e direzionale, volta a supportare le scelte strategiche del business, rendicontare periodicamente l'Alta Direzione, facilitare l'analisi sia dei volumi di operatività e dei livelli di esposizione raggiunti che per la revisione periodica dei limiti impostati a presidio dell'operatività, oltre che per valutare l'efficacia degli algoritmi in uso in ottica di ottimizzazione della parametrizzazione e delle scelte di strategie;
- strumenti di monitoraggio in tempo reale, tramite viste di sintesi e indicatori per monitorare l'intera attività di negoziazione algoritmica, analizzare il numero di messaggi inviati e identificare le cause di eventuali anomalie nell'attività di trading per evitare che le stesse possano presentarsi in futuro.

Un ultimo elemento da citare, infine, è che l'integrazione tra logiche di *compliance*, *risk-oriented* e di *business* sta portando ad una visione sempre più integrata dei processi e dei sistemi di *front* e *back-office* ponendo le basi per un'ulteriore evoluzione dei sistemi di trading verso modalità sempre più basate sulla velocità, l'alta frequenza e logiche tipiche dell'intelligenza artificiale, aprendo così a nuovi orizzonti da esplorare per i negoziatori algoritmici.

Carlo Frazzei, Gabriele Bonini, Marco Burigo e Francesco Ciarambino

## Bibliografia

- [1] Parlamento Europeo e Consiglio, (2014). Direttiva 2014/65/UE (MiFID II), articolo 17
- [2] Commissione Europea, (2016). Regolamento Delegato (UE) 2017/589 (precedentemente RTS 6)
- [3] Commissione Europea, (2016). Regolamento Delegato (UE) 2017/584 (precedentemente RTS 7)
- [4] Commissione Europea, (2016). Regolamento Delegato (UE) 2017/578 (precedentemente RTS 8)
- [5] Commissione Europea, (2016). Regolamento Delegato (UE) 2017/574 (precedentemente RTS 25)
- [6] Commissione Europea, (2016). Regolamento Delegato (UE) 2017/565, articoli 18-20
- [7] Testo Unico della Finanza (Decreto legislativo 24 febbraio 1998, n. 58), articolo 67-ter
- [8] Consob, (2017, ultimo aggiornamento 2020). Regolamento Mercati, articolo 49(2)a
- [9] AIFIRM-ASSIOM Forex, (2020). Relazione di Convalida dei Sistemi di Negoziazione Algoritmica e degli Algoritmi di Negoziazione
- [10] Markets and Markets (2019), Algorithmic trading market global forecast to 2024
- [11] ESMA, (2011). Orientamenti ESMA sui sistemi e controlli in un ambiente automatizzato
- [12] Parlamento Europeo e Consiglio, (2013), Regolamento (UE) n. 575/2013
- [13] ECB, (2019), Algorithmic trading: trends and existing regulation



# RISK MANAGEMENT MAGAZINE

Anno 15, numero 2

Maggio – Agosto 2020

Poste Italiane - Spedizione in abbonamento postale – 70% aut. DCB / Genova nr. 569 anno 2005

TESTATA INDIPENDENTE CHE NON PERCEPISCE CONTRIBUTI PUBBLICI (legge 250/1990)

In collaborazione con 

## IN QUESTO NUMERO

### ARTICOLI A CARATTERE DIVULGATIVO

- |    |                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3  | <b>Il framework della negoziazione algoritmica introdotto da MiFID II e l'importanza del processo di autovalutazione e convalida</b><br>di Carlo Frazzei, Gabriele Bonini, Marco Burigo e Francesco Ciarambino |
| 10 | <b>Covid-19 e governance bancaria, Position paper XXII</b><br>a cura di Marina Brogi con il contributo di Lorenzo Sartor, Anna Grazia Quaranta, Valentina Lagasio, Michela Pinto e Alessio Pentola             |

### ARTICOLI A CARATTERE SCIENTIFICO (sottoposti a referaggio)

- |    |                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23 | <b>CoViD-19 in Italy: a mathematical model to analyze the epidemic containment strategy and the economic impacts</b><br>di Fabio Verachi, Luca Trussoni, Luciano Lanzi                                                      |
| 35 | <b>Studio e Progettazione di un sistema di pricing e di gestione del rischio per il prodotto strutturato EAKO – European American Knock-Out option</b><br>di Mattia Fabbri e Pier Giuseppe Giribone                         |
| 47 | <b>La copertura dei mutui a tasso fisso mediante strumenti derivati: profili applicativi in tema di rischio di tasso di interesse, IFRS9 e regolamento EMIR.</b><br>di Raffale Mazzeo, Igor Gianfrancesco e Damiano Colnago |

### Risk Management Magazine

Anno 15 n° 2 Maggio – Agosto 2020

#### Direttore Responsabile:

Maurizio Vallino

#### Condirettore

Corrado Meglio

#### Consiglio scientifico

Giampaolo Gabbi (Direttore del Consiglio Scientifico), Ruggero Bertelli, Paola Bongini, Anna Bottasso, Marina Brogi, Ottavio Caligaris, Rosita Coccozza, Simona Cosma, Paola Ferretti, Andrea Giacomelli, Pier Giuseppe Giribone, Adele Grassi, Valentina Lagasio, Duccio Martelli, Laura Nieri, Pasqualina Porretta, Anna Grazia Quaranta, Enzo Scannella, Cristiana Schena, Giuseppe Torluccio.

#### Comitato di redazione

Emanuele Diquattro, Fausto Galmarini, Igor Gianfrancesco, Camillo Giliberto, Rossano Giuppa, Aldo Letizia, Enrico Moretto, Paolo Palliola, Enzo Rocca, Fabio Salis

#### Vignettista: Silvano Gaggero

#### Proprietà, Redazione e Segreteria:

Associazione Italiana Financial Industry Risk Managers (AIFIRM), Via Sile 18, 20139 Milano

Registrazione del Tribunale di Milano n° 629 del 10/9/2004

ISSN 2612-3665

E-mail: [risk.management.magazine@aifirm.it](mailto:risk.management.magazine@aifirm.it); Tel. 389 6946315

Stampa: Algraphy S.n.c. - Passo Ponte Carrega 62-62r 16141 Genova

**Le opinioni espresse negli articoli impegnano unicamente la responsabilità dei rispettivi autori**

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE AI SOCI AIFIRM RESIDENTI IN ITALIA, IN REGOLA CON L'ISCRIZIONE

Rivista in stampa: 12 Agosto 2020

Rivista scientifica riconosciuta da ANVUR e AIDEA

