

Quaderni di finanza

L'impatto della frammentazione  
degli scambi azionari  
sui mercati regolamentati europei

*S.F. Fioravanti, M. Gentile*



**CONSOB**

COMMISSIONE NAZIONALE  
PER LE SOCIETÀ E LA BORSA

69

luglio 2011



Quaderni di finanza

L'impatto della frammentazione  
degli scambi azionari  
sui mercati regolamentati europei

*S.F. Fioravanti, M. Gentile*



**CONSOB**

COMMISSIONE NAZIONALE  
PER LE SOCIETÀ E LA BORSA

L'attività di ricerca e analisi della Consob intende promuovere la riflessione e stimolare il dibattito su temi relativi all'economia e alla regolamentazione del sistema finanziario.

I **Quaderni di finanza** accolgono lavori di ricerca volti a contribuire al dibattito accademico.

I **Discussion papers** ospitano analisi di carattere generale sulle dinamiche del sistema finanziario rilevanti per l'attività istituzionale.

I **Position papers** sono documenti di consultazione su ipotesi di modifiche del quadro regolamentare o degli approcci di vigilanza.

Comitato di Redazione

Giovanni Siciliano (coordinatore), Francesco Adria, Simone Alvaro, Valeria Caivano, Monica Gentile, Nadia Linciano, Valerio Novembre, Paola Possenti, Isadora Tarola

Segreteria di Redazione

Eugenia Della Libera

Progetto Grafico

Studio Ruggieri Poggi

## **Consob**

00198 Roma

Via G.B. Martini, 3

☎ 06.8477.1

☎ 06.8477612

✉ [studi\\_analisi@consob.it](mailto:studi_analisi@consob.it)

Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 432 del 4-7-1990

(direttore responsabile Alberto Aghemo)

# L'impatto della frammentazione degli scambi azionari sui mercati regolamentati europei

*S.F. Fioravanti\*, M. Gentile\*\**

## Abstract

La MiFID ha eliminato la facoltà di introdurre l'obbligo di concentrazione degli scambi azionari sui mercati regolamentati, incentivando lo sviluppo di nuove piattaforme di trading e la conseguente frammentazione degli scambi. Il successo delle piattaforme di trading alternative alle borse tradizionali è dovuto all'adozione di strutture commissionali aggressive e soluzioni tecnologiche avanzate volte ad attirare gli ordini degli operatori più sofisticati. Se le nuove piattaforme offrono prezzi più bassi e maggiore qualità dei servizi, le ricadute della frammentazione sulla liquidità e sulla qualità del processo di formazione dei prezzi azionari non sono scontate. Il presente lavoro mostra che la frammentazione non ha un impatto negativo sulla liquidità dei mercati regolamentati, ma comporta una riduzione del livello di efficienza informativa dei prezzi. Un elevato livello di frammentazione, inoltre, determina la perdita del ruolo di *leadership* nel processo di *price discovery* delle borse. Il lavoro discute le implicazioni di questi risultati per il dibattito sulla revisione della MiFID.

\* Consob, Divisione Mercati; \*\* Consob, Divisione Studi Economici.

Si ringraziano il Dott. G. Siciliano (Divisione Studi Economici Consob) e il Prof. G. Petrella (Università Cattolica del Sacro Cuore) per commenti e osservazioni. Le opinioni espresse sono personali e non impegnano in alcun modo l'istituzione di appartenenza.

# Indice

1	Introduzione e principali conclusioni	5
2	La MiFID e l'evoluzione della frammentazione degli scambi azionari in Europa	7
2.1	Il cambiamento del quadro normativo introdotto con la MiFID	7
2.2	Evidenze sulla frammentazione degli scambi in Europa	9
2.3	I fattori di successo dei sistemi multilaterali di negoziazione	11
2.4	L'esperienza statunitense	13
3	Gli effetti della frammentazione sugli scambi azionari	16
3.1	La letteratura sull'impatto della frammentazione degli scambi azionari	17
3.2	Indicatori di frammentazione, liquidità ed efficienza informativa	18
3.3	Descrizione della base dati e del campione	21
3.4	I risultati dell'analisi empirica	25
3.4.1	L'impatto della frammentazione sulla liquidità	25
3.4.2	L'impatto della frammentazione sull'efficienza informativa	31
3.4.3	L'impatto della frammentazione sul processo di <i>price discovery</i>	32
4	Conclusioni	36
	<b>Bibliografia</b>	39
	<b>Appendice</b>	43

## 1 Introduzione e principali conclusioni

La MiFID ha eliminato la facoltà di introdurre l'obbligo di concentrazione degli scambi azionari sui mercati regolamentati, incentivando lo sviluppo di nuove piattaforme di trading e la conseguente frammentazione degli scambi. Tuttavia, il dibattito sugli effetti della frammentazione degli scambi sulla qualità del mercato è aperto. Infatti, da un lato, la competizione fra *trading venues* determina l'offerta di servizi più efficienti e innovativi ma, dall'altro, la contrazione dei volumi di scambio su ciascuna *trading venue* riduce i benefici delle economie di scala e delle esternalità positive di *network* e può rendere meno efficiente il processo di *price discovery*.

Il fenomeno della frammentazione degli scambi azionari ha assunto un'importanza sempre maggiore in Europa dopo l'implementazione della MiFID. La quota degli scambi sui sistemi multilaterali di negoziazione (*multilateral trading facility* o Mtf) dei principali titoli europei, inclusi nell'indice Stoxx Europe 600, era praticamente nulla all'inizio del 2008, mentre nel febbraio 2011 risultava pari al 18% del totale. Il successo dei sistemi multilaterali di negoziazione è dovuto ad un insieme di fattori. Innanzitutto, le commissioni di negoziazione richieste agli intermediari da queste *trading venue* sono significativamente più basse rispetto a quelle delle borse tradizionali, e premiano gli intermediari che forniscono liquidità al sistema. Inoltre, gli Mtf hanno adottato piattaforme di negoziazione avanzate che consentono di ridurre la *latency*, ossia il tempo medio che intercorre fra l'invio di un ordine e la sua esecuzione. Questi elementi hanno permesso agli Mtf di attrarre gli investitori sofisticati, quali gli *high frequency trader*, e di favorirne lo sviluppo stesso.

L'effetto pro-competitivo della MiFID è stato tuttavia minore rispetto a quanto si è verificato sul mercato statunitense dopo il varo del Regolamento *National Market System* (NMS), che ha posto le basi per una forte crescita della competizione fra le *trading venue* americane. Tale differenza può essere ricondotta a scelte regolamentari diverse in tema di consolidamento delle informazioni e *best execution*, oltre che a differenze strutturali fra il mercato statunitense e quello europeo.

Dopo aver esaminato i fattori di successo degli Mtf e analizzato l'evoluzione della frammentazione in Europa, il lavoro analizza sul piano empirico l'impatto della frammentazione sulla liquidità, sull'efficienza informativa e sul processo di formazione dei prezzi azionari per le principali *blue chip* europee.

L'analisi mostra che la frammentazione non ha effetti negativi sulla liquidità dei mercati regolamentati, ma essa determina una riduzione dell'efficienza informativa dei prezzi. Inoltre, un elevato livello di frammentazione degli scambi azionari determina una perdita del ruolo di *leadership* dei mercati regolamentati come luogo in cui avviene il processo di formazione dei prezzi (*price discovery*).

Tali evidenze potrebbero trovare spiegazione alla luce di alcuni cambiamenti che hanno accompagnato lo sviluppo dei mercati e delle stesse modalità di implementazione della MiFID.

In particolare, alcune evidenze di incremento della liquidità per i titoli più frammentati potrebbero spiegarsi con il forte sviluppo dell'*high frequency trading* e del *trading* algoritmico (o *program trading*), assecondato dalle strategie competitive delle nuove *trading venue*, che può avere determinato un fenomeno cosiddetto di *trade creation* di cui hanno beneficiato anche le borse tradizionali.

La riduzione di efficienza informativa per i titoli più frammentati potrebbe essere invece riconducibile ai problemi legati alle inefficienze nei meccanismi di consolidamento delle informazioni *pre-* e *post-trade*, in termini sia di costi sia di minor completezza delle informazioni rispetto ad esempio al sistema americano, ma anche al menzionato sviluppo, proprio per i titoli più frammentati, del fenomeno dell'*high frequency trading*, caratterizzato da strategie sempre più complesse che tendono ad essere legate alle dinamiche *intra-day* dei prezzi piuttosto che ai valori fondamentali, e agli stessi modelli tariffari di tipo *make/take* delle nuove piattaforme di *trading* che possono incentivare l'immissione di ordini più per ottenere pagamenti dalla *trading venue* che per obiettivi di trading basati sui "fondamentali" dei titoli.

La perdita della *leadership* dei mercati regolamentati nel processo di formazione dei prezzi per i titoli più frammentati, infine, attribuisce una nuova importanza agli Mtf, modificando una visione tradizionale che vedeva queste *trading venue* come sostanzialmente "passive" o "parassite" nel processo di *price-discovery*. Dall'altro, pone in discussione l'adeguatezza di un regime regolamentare che prevede per gli Mtf minori requisiti organizzativi rispetto ai mercati regolamentati e offre alle Autorità minori strumenti di *market surveillance*.

Le proposte avanzate dalla Commissione Europea nell'ambito del processo di *review* della MiFID toccano molti dei temi di *policy* appena discussi. In particolare, la proposta di introduzione di un sistema di consolidamento centrale pan-europeo, meno costoso e di miglior qualità e completezza rispetto a quello oggi disponibile, potrebbe mitigare il problema del peggioramento dell'efficienza informativa dei prezzi riscontrato nel presente lavoro. Un maggior *level playing field* fra mercati regolamentati e Mtf sembra invece necessario visto il ruolo sempre più centrale di queste *trading venue*, sia per garantire parità concorrenziale fra *competitor* sia per assicurare che tutti gli scambi, ovunque effettuati, siano sottoposti ad un adeguato regime di *market surveillance*. Infine, sembra opportuno riflettere sulla necessità di definire un regime regolamentare specifico per gli *high frequency trader*.

Il *paper* è strutturato come segue. La prima parte (§2) analizza le novità introdotte dalla MiFID (§2.1), l'evoluzione del grado di frammentazione degli scambi in Europa (§2.2) e i fattori di successo dei sistemi multilaterali di negoziazione (§2.3), tracciando un parallelo con il mercato statunitense (§2.4). La seconda parte (§3) propone un'analisi empirica volta a misurare l'impatto della frammentazione sulla liquidità, sull'efficienza informativa e sul processo di formazione dei prezzi sui mercati regolamentati relativamente ad un campione di titoli azionari costituito dalle principali *blue chip* europee.



## 2 La MiFID e l'evoluzione della frammentazione degli scambi azionari in Europa

### 2.1 Il cambiamento del quadro normativo introdotto con la MiFID

La MiFID ha rimosso la facoltà per gli Stati europei di introdurre l'obbligo di concentrazione degli scambi azionari in borsa nella convinzione che la competizione fra *trading venue* possa effetti positivi per gli investitori incentivando l'integrazione del mercato finanziario europeo con conseguente riduzione dei costi di transazione e quindi del costo del capitale per le imprese<sup>1</sup>.

La Direttiva ha disciplinato tre tipologie di *trading venue*: i mercati regolamentati, i sistemi multilaterali di negoziazione (*multilateral trading facilities*, "Mtf") e gli internalizzatori sistematici. Gli scambi conclusi al di fuori di mercati regolamentati ed Mtf, sia effettuati dagli internalizzatori sistematici sia altri soggetti, possono essere considerati come *over-the-counter* ("OTC").

Al fine di mitigare il potenziale impatto negativo della frammentazione sulla liquidità e sul processo di *price discovery*, la MiFID ha creato le basi per incentivare il consolidamento delle informazioni sugli scambi, prevedendo l'obbligo per le *trading venue* di rendere accessibili le informazioni sugli ordini (trasparenza *pre-trade*) e sulle transazioni eseguite (trasparenza *post-trade*) "a condizioni commerciali ragionevoli".

Gli obblighi di trasparenza *pre-trade* sono declinati in maniera diversa a seconda della tipologia di sede di negoziazione, essendo maggiori, pur con alcune deroghe<sup>2</sup>, per mercati regolamentati ed Mtf, più limitati per gli internalizzatori sistematici e nulli per gli altri scambi *over-the-counter*. Gli obblighi di trasparenza *post-trade* sono differenziati in base alle dimensioni delle transazioni. Le deroghe agli obblighi di trasparenza sono giustificate alla luce del *trade-off* fra trasparenza e liquidità evidenziato da un parte della letteratura<sup>3</sup> che mostra come un'eccessiva trasparenza possa avere effetti negativi sulla liquidità.

La Direttiva prevede un obbligo di esecuzione degli ordini alle condizioni migliori (*best execution*), secondo il quale l'intermediario deve inviare gli ordini della clientela a quelle *trading venue* che garantiscono "in modo duraturo il miglior risultato possibile". La definizione MiFID di "miglior risultato possibile" per la clientela *retail*

1 I mercati finanziari europei pre-MiFID erano caratterizzati dalla presenza di una forte differenza nei costi di transazione fra le operazioni domestiche e quelle *cross-border intra-UE*; in particolare, secondo numerosi studi condotti a partire dagli anni 2000 [Giovannini Group (2001) e (2003), NERA Economic Consulting (2004), Commissione Europea (2006a) e (2006b), Oxera (2009)], i costi di transazione delle operazioni *cross-border* erano da 1,5 a 6 volte maggiori rispetto agli oneri per le operazioni domestiche; tale differenza derivava principalmente dalla necessità di ricorrere a "catene" di intermediari. Il maggior costo delle operazioni *cross-border* può compromettere la raccolta di capitale delle società emittenti presso investitori di altri paesi. In alcuni studi commissionati dalla Commissione Europea [London Economics (2002) e Commissione Europea (2006b)] viene stimato che, se i costi di transazione *cross-border intra-UE* fossero stati equivalenti a quelli domestici, la conseguente riduzione del costo del capitale per le società emittenti avrebbe portato ad un aumento del PIL europeo compreso fra lo 0,2% e l'1,1%.

2 Fra cui quelle previste per le c.d. *dark pool*, che non forniscono alcuna informazione *pre-trade* in quanto beneficiano di apposite esenzioni concesse dalla MiFID. Si tratta, in genere, di MTF *price-taker*, che consentono cioè la conclusione di operazioni a prezzi determinati presso altre *trading venue* (ad esempio il mercato regolamentato di riferimento).

3 Per una rassegna cfr. Lee (2002).

deve tener conto sia del prezzo che dei costi legati all'esecuzione (*total consideration*), mentre per la clientela professionale l'intermediario ha maggior libertà di scelta (ad es. velocità o certezza di esecuzione). La norma si presta comunque sia ad una implementazione "statica" sia "dinamica"; la prima consiste nell'individuare *ex ante* una o più sedi di negoziazione "migliori", indirizzare gli ordini su tali *venue* e periodicamente verificare che le sedi così individuate garantiscano ancora le migliori condizioni di esecuzione; la seconda consiste nell'individuare, ad esempio tramite sistemi cosiddetti di *smart order routing*, volta per volta, la *venue* migliore fra le varie sedi di negoziazione<sup>4</sup>.

Il consolidamento delle informazioni sugli scambi e l'obbligo di *best execution* sono gli strumenti principali per ridurre i potenziali effetti negativi della frammentazione sulla liquidità e sulla qualità del processo di *price discovery* e incentivare la competizione fra sedi di negoziazione. Infatti, il consolidamento delle informazioni assicura che il processo di *price discovery* incorpori velocemente le informazioni disponibili su tutte le *trading venue*, mentre la *best execution* fa sì che la liquidità si diriga verso la *trading venue* più efficiente. In altri termini, consolidamento delle informazioni e *best execution* permettono di avere i benefici della competizione senza gli effetti negativi della frammentazione (Sirri 2007), rendendo "elastico" l'*order flow* (Petrella 2010).

Ad oltre tre anni dall'implementazione della MiFID le forze di mercato non sono state in grado, tuttavia, di realizzare un efficace ed efficiente consolidamento delle informazioni. Infatti, sono emerse problematiche sulla qualità delle informazioni da consolidare, sui costi di accesso ai dati consolidati<sup>5</sup> e sulla loro completezza, come evidenziato dalla Commissione Europea nell'ambito del processo di revisione della MiFID<sup>6</sup>.

Peraltro, in occasione dei lavori di revisione della Direttiva, la Commissione Europea ha formulato alcune importanti proposte di modifica dell'attuale quadro regolamentare, prospettando:

- un maggior allineamento fra i requisiti organizzativi e di *market surveillance* degli MTF e quelli dei mercati regolamentati, in un'ottica di maggior *level playing field* fra queste due tipologie di *trading venue*;

4 Secondo alcuni commentatori [cfr. Foucault e Menkveld (2008) e Grillet-Aubert (2010)], l'implementazione della *best execution* in senso "statico" può aver limitato l'afflusso di liquidità sulle nuove *trading venue*, minandone così lo sviluppo. D'altro canto, l'estrema eterogeneità e complessità dei sistemi tariffari adottati dalle *trading venue* può rendere complesso verificare, volta per volta, quale *venue* esprime il miglior risultato in termini di *total consideration*. Inoltre, come considerato da altri [cfr. Grob (2011)], la disciplina della *best execution* prevista dalla MiFID si presta ad una maggior discrezionalità nella sua applicazione da parte degli intermediari rispetto a quanto previsto, ad esempio, dalla normativa statunitense (§2.4).

5 I costi di accesso ai dati consolidati europei di trasparenza *pre* e *post trade*, secondo le stime del CESR (2010a) e della Commissione Europea (2010), sono risultati piuttosto elevati (circa €500/mese), specie se paragonati all'esperienza statunitense (circa €70/mese).

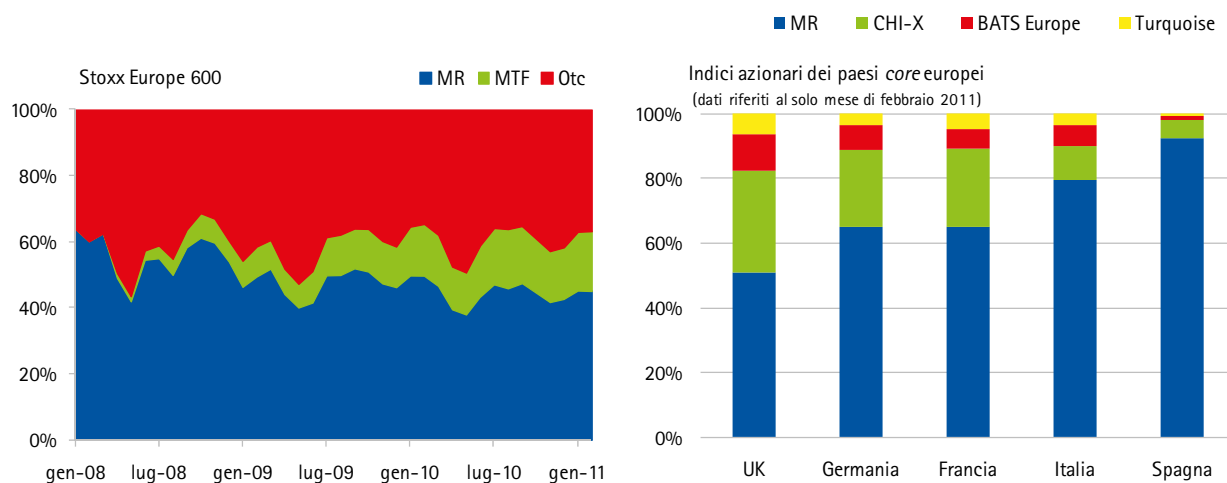
6 Commissione Europea (2010).

- l'assoggettamento degli *high frequency trader* a specifiche misure organizzative nonché l'adozione, da parte delle *trading venue*, di alcune modalità di negoziazione che potrebbero limitare l'attività di tali operatori;
- la creazione di un sistema centrale di consolidamento delle informazioni nonché l'adozione di altre misure per ridurre i costi di accesso ai dati consolidati e migliorare la qualità delle informazioni, specie sugli scambi *over-the-counter*.

## 2.2 Evidenze sulla frammentazione degli scambi in Europa

La figura 1 mostra l'andamento della composizione degli scambi fra mercati regolamentati, Mtf e *over-the-counter* per le 600 azioni europee appartenenti all'indice Stoxx Europe 600<sup>7</sup> nel periodo gennaio 2008 – febbraio 2011. A inizio 2008 la quota degli scambi conclusi sugli Mtf era praticamente nulla, mentre a febbraio 2011 risultava pari al 18% del totale<sup>8</sup>; la quota dei mercati regolamentati ha subito un declino costante, passando dal 64% del gennaio 2008 al 45% del febbraio 2011; gli scambi *over-the-counter* hanno seguito invece un andamento volatile, mantenendosi intorno al 40% degli scambi.

Fig. 1 Frammentazione degli scambi azionari in Europa



Elaborazioni su dati Thomson Reuters. Sul grafico di sinistra sono rappresentati i controvalori scambiati sui titoli dell'indice Stoxx Europe 600 su base mensile da gennaio 2008 a febbraio 2011. Sul grafico di destra sono indicati i controvalori scambiati nella fase di negoziazione continua nel mese di febbraio 2011 sui titoli inclusi nei principali indici nazionali (FTSE100, DAX30, CAC40, FTSEMIB, IBEX35) sul mercato regolamentato di riferimento per ciascun indice (LSE, Euronext, Deutsche Borse, Borsa Italiana, Bolsa di Madrid) e sui tre principali Mtf europei (Chi-X, Turquoise, Bats Trading). Ad inizio periodo (gennaio 2008) la quota dei tre Mtf sui titoli considerati era pressoché nulla.

È opportuno precisare che gli scambi *over-the-counter* comprendono al loro interno anche i volumi negoziati dagli internalizzatori sistematici nonché da altre

7 Gli scambi su questi 600 titoli rappresentano circa l'85% dei controvalori complessi degli scambi su titoli azionari europei nel periodo considerato.

8 Incluso un 2% circa attribuibile alle *dark pool* (cfr. nota n. 6).

*venue* non disciplinate dalla MiFID (ad esempio i *broker crossing network*)<sup>9</sup> che tuttavia, secondo alcune *survey*, non dovrebbero rappresentare quote significative del totale degli scambi<sup>10</sup>. Una parte degli scambi *over-the-counter* è inoltre riconducibile ad operazioni tipicamente *wholesale*, dovuti anche a motivi fiscali (c.d. *dividend washing*).

Tuttavia, uno studio dell'Associazione europea per i mercati finanziari (A-FME) del 2011 stima che più di metà degli scambi OTC non rappresenti transazioni "reali" bensì "duplicazioni" di operazioni effettuate su altre *trading venue*, a causa di particolari prassi operative degli intermediari<sup>11</sup>. Ciò comporta, quindi, una forte sovrastima del dato complessivo sugli scambi *over-the-counter*.

Il processo di frammentazione degli scambi e la crescita del ruolo degli Mtf non ha avuto la stessa intensità nei vari Stati europei, manifestandosi in modo più significativo nel Regno Unito. È evidente pertanto che l'impatto della MiFID si è declinato in maniera diversa a seconda delle dinamiche competitive e delle caratteristiche dei singoli sistemi finanziari nazionali. Ad esempio, secondo Grob (2011) un elemento che ha accentuato il processo di frammentazione degli scambi nel Regno Unito è riconducibile al più elevato livello di insoddisfazione degli intermediari inglesi (fra cui le *branch* londinesi degli operatori americani) causato dal fatto che le commissioni di negoziazione richieste dal mercato regolamentato inglese (il *London Stock Exchange*) sarebbero state più elevate rispetto a quelle richieste dalle *trading venue* degli Stati Uniti. Al contrario, lo scarso livello di frammentazione sul mercato spagnolo deriverebbe da vincoli di natura regolamentare che richiederebbero la registrazione delle transazioni concluse sugli Mtf presso il mercato regolamentato principale.

La crescita della frammentazione degli scambi è frutto inoltre di innovazioni tecnologiche quali lo sviluppo dell'*high frequency trading* e in generale del *program* o *algorithmic trading*<sup>12</sup>, per il quale gli Mtf hanno sviluppato soluzioni tecnologicamente più adatte rispetto ai mercati regolamentati. Più in generale, come sarà illustrato

9 Il CESR (2010a) definisce i *broker crossing network* come "*internal electronic matching systems operated by an investment firm that execute client orders against other client orders or house account orders*".

10 Il CESR (2010a) stima che la quota dei *broker crossing network* sul totale delle contrattazioni di titoli azionari europei, nel periodo 2008 – primo trimestre 2010, sia nell'ordine dell'1%. Per quanto concerne gli internalizzatori sistematici, FESE (2010) stima che nel 2009 la loro quota sul totale delle negoziazioni si sia attestata su circa il 2%, simile a quella stimata per il 2010 da Grob (2011).

11 Come ad esempio le prassi del *riskless principal* e delle catene di transazioni. Il *riskless principal* si ha quando l'intermediario esegue in conto proprio sul mercato l'ordine del cliente per poi chiudere la posizione con il cliente *over-the-counter* tramite un'operazione opposta. Questo tipo di operatività non comporta alcun rischio (*riskless*) di posizione per l'intermediario, in quanto la negoziazione fuori mercato con il cliente, seppur in conto proprio (*principal*), avviene allo stesso prezzo della corrispondente transazione di mercato (eventualmente maggiorata della commissione dell'intermediario). Si ha però l'effetto di generare un'operazione OTC per ciascuna transazione di mercato. Le catene di transazioni si hanno quando più intermediari sono coinvolti fra l'investitore finale e l'operatore che esegue la transazione sul mercato e ciascuno di essi replica lo schema del *riskless principal*. Si ha quindi una moltiplicazione delle operazioni OTC a fronte di un'unica transazione di mercato. Cfr. CESR (2010b).

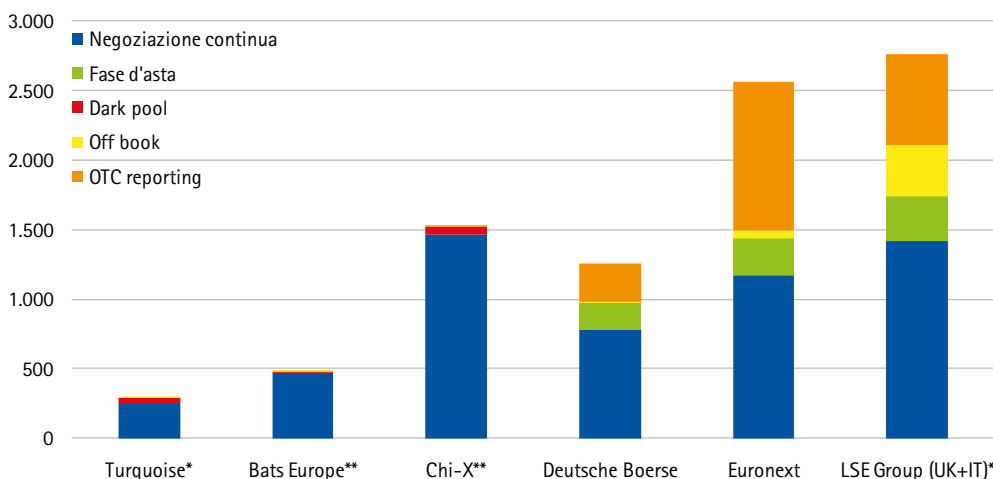
12 L'utilizzo dei computer per la negoziazione di titoli non è un evento nuovo; ciò che contraddistingue gli *high frequency trader* dagli utilizzi "tradizionali" dell'informatica è l'impiego di *software* e *hardware* all'avanguardia per generare, trasmettere e modificare un numero elevatissimo di ordini, senza alcun intervento umano, secondo strategie di investimento pre-definite e con un'ottica di brevissimo periodo (in genere *intra-day*).

di seguito, gli Mtf hanno saputo espandere la propria quota di mercato grazie all'adozione di tecnologie sofisticate oltre che a politiche di *pricing* aggressive.

### 2.3 I fattori di successo dei sistemi multilaterali di negoziazione

I primi Mtf ad entrare sul mercato sono stati Chi-X, Turquoise e Bats Trading, che sono anche i tre sistemi, finora, di maggior successo. Questi Mtf hanno adottato microstrutture di mercato simili a quelle dei mercati regolamentati, basate su un *order book* visibile anonimo senza fasi d'asta e garantito da controparte centrale. Gli Mtf hanno cercato di sottrarre gli ordini indirizzati ai mercati regolamentati attraverso regimi commissionali molto favorevoli e piattaforme di negoziazione tecnologicamente avanzate. Essi inoltre permettono di negoziare molti dei principali titoli europei, laddove i mercati regolamentati sono specializzati sui titoli domestici<sup>13</sup>. Per tale motivo, a livello aggregato i principali Mtf intermediano controvalori ormai vicini a quelli delle singole borse tradizionali (Fig. 2).

**Fig. 2 Scambi gestiti dalle principali *trading venue* europee nel 2010**  
(miliardi di euro)



Elaborazioni su dati Thomson Reuters. Controvalori trattati (€ mld) su titoli dell'indice Stoxx Europe 600 da gennaio 2010 a dicembre 2010. Per scambi "off book" si intendono transazioni eseguite al di fuori dell'*order book* della *trading venue* ma nel rispetto di apposite regole fissate dalla *trading venue* medesima; per scambi "OTC reporting" si intendono transazioni eseguite *over-the-counter* che vengono pubblicate utilizzando la *trading venue* quale canale di diffusione delle informazioni. (\*) Nel dicembre 2009 è stata annunciata l'acquisizione della maggioranza di Turquoise da parte dell'LSE Group. (\*\*) Nel febbraio 2011 è stata annunciata l'acquisizione di Chi-X da parte di Bats Europe.

Inoltre, gli Mtf di maggior successo hanno iniziato a proporsi come piattaforme polifunzionali, offrendo la possibilità di utilizzare *software* di *smart order routing* per l'inoltro degli ordini ad altre *trading venue* al fine di cogliere le migliori op-

<sup>13</sup> Come osservato dalla Commissione Europea (2010), infatti, con lo sviluppo degli MTF gli investitori possono negoziare tutti i principali titoli europei tramite un'unica *trading venue*. È opportuno precisare, comunque, che le borse europee, dopo il successo dei primi MTF, ne hanno avviato di propri o hanno acquisito alcuni di quelli già operanti.

portunità di esecuzione<sup>14</sup>.

Il regime commissionale adottato dalla maggior parte degli Mtf è di tipo *make/take*, prevedendo cioè che l'intermediario che contribuisce al processo di *price discovery*, immettendo nel *book* ordini con limite di prezzo (*liquidity provider*) riceva un pagamento da parte della *trading venue*. Viceversa, gli intermediari che assorbono liquidità immettendo ordini che vanno ad eseguire proposte di segno opposto già presenti sul *book* (*liquidity taker*) pagano *trading fee* che sono comunque minori di quelle chieste dai mercati regolamentati tradizionali.

La tabella 1 mostra la struttura commissionale dei principali Mtf e mercati regolamentati europei<sup>15</sup>. Le commissioni di negoziazione totali "nette" percepite dagli Mtf, pari alla differenza fra le commissioni incassate dai *liquidity taker* e i pagamenti effettuati a favore dei *liquidity provider*, sono notevolmente più basse rispetto a quelle delle borse tradizionali, attestandosi in media sui 0,1 *basis point* sul controvalore della transazione, rispetto a circa 1 bp delle principali borse europee. Peraltro, come si nota dalla tabella, tutti i principali mercati regolamentati europei adottano regimi commissionali tradizionali, in cui sia i *liquidity provider* che i *liquidity taker* pagano la medesima commissione di negoziazione. Anche sul fronte dei costi annui fissi si riscontra una maggior economicità degli Mtf rispetto ai mercati regolamentati.

È opportuno sottolineare, tuttavia, che i mercati regolamentati adottano generalmente tariffe regressive che premiano gli intermediari di maggior dimensioni; il vantaggio competitivo degli Mtf rispetto ai mercati risulta pertanto più accentuato per la clientela di minori dimensioni.

L'altro punto di forza degli Mtf rispetto alle borse è costituito dall'adozione di piattaforme di negoziazione tecnologicamente molto avanzate, con l'obiettivo fondamentale di garantire agli investitori la minimizzazione della *latency*, cioè del tempo che intercorre fra l'invio di un ordine e la sua esecuzione. La *latency* media per i prin-

14 È bene precisare, tuttavia, che nessuno degli MTF sui quali si è concentrata l'analisi offre servizi di *listing* alle società emittenti. Per un esame della concorrenza sul fronte del *listing* nel periodo post-MIFID si rimanda a Lazzari et al. (2011).

15 Per la determinazione della commissione variabile media nell'ambito delle *price list* dei mercati regolamentati si è fatta l'ipotesi di un intermediario di dimensioni medio-piccole non *market maker* che abbia negoziato controvalori annui medi per circa €16,5 miliardi, eseguendo 1,1 mln di operazioni per un controvalore ad operazione di circa €15.000, su titoli *blue chip* in fase di negoziazione continua e tramite ordini "normali" (cioè non generati da sistemi automatici). Molti dei mercati regolamentati considerati prevedono schemi di tariffazione regressive in base ai volumi di operatività; inoltre Deutsche Borse differenzia le *trading fee* in base al tipo di ordini (normali o automatici), mentre Euronext prevede commissioni diverse a seconda della fase di negoziazione (asta o continua) e al tipo di titolo azionario (*blue chip* o meno). Non si è tenuto conto di sconti o altre offerte promozionali. Per LSE si è fatta l'ipotesi di un intermediario con un numero di addetti fra i 21 e le 30 unità; per Deutsche Borse si è utilizzato lo schema "*high volume*"; per Euronext lo schema "*Tier2*"; per Borsa Italiana lo schema di *pricing 2*; per Borsa de Madrid il *pricing massimo*. Per quanto concerne i costi fissi indicati in tabella, la principale componente è costituita dai corrispettivi per la connessione all'infrastruttura tecnologica della piattaforma di negoziazione (c.d. *connectivity charge*), che è fortemente influenzata dal numero di collegamenti dell'intermediario e dalla loro velocità. Fa eccezione Borsa Italiana, per la quale la componente maggioritaria dei costi fissi è costituita dal canone annuo di adesione; infatti lo schema di *pricing 2* prevede un canone annuo piuttosto elevato (pari ad €146.000), al quale vanno aggiunti i costi di connessione (€16.000) ed altri oneri fissi (€15.000), ma un costo variabile a transazione minore rispetto a quanto previsto dall'altro schema tariffario adottabile (*pricing 1*). Non si è tenuto conto, per Borsa de Madrid, della *fee una tantum* di €100.000 richiesta per l'adesione né dei costi di connettività, così da bilanciare l'applicazione della tariffa variabile massima. Per uniformare i dati si è utilizzato il tasso di cambio €/£ al 1° novembre 2010 pari a 0,86675.

cipali Mtf si è progressivamente ridotta negli ultimi anni e attualmente si attesta su valori di pochi millisecondi; anche i principali mercati regolamentati hanno innovato le proprie piattaforme di negoziazione sotto lo stimolo concorrenziale delle nuove *trading venue*<sup>16</sup>.

È opportuno evidenziare che la *latency* è rilevante soprattutto per l'operatività degli intermediari che adottano sistemi di *high frequency trading*; la convenienza di questo tipo di operatività, infatti, può essere influenzata sensibilmente da differenze di *latency* dell'ordine di millisecondi. Laddove invece l'operatività è prevalentemente manuale, differenze di *latency* di millisecondi sono pressoché irrilevanti rispetto al tempo complessivamente richiesto dall'inserimento manuale dell'ordine.

Gli Mtf hanno dunque fondato le loro strategie competitive sull'acquisizione degli ordini degli operatori più sofisticati e degli *high frequency trader*, sia offrendo soluzioni tecnologicamente avanzate sia attraverso modelli di *pricing* che premiano gli intermediari che forniscono liquidità al *book*.

**Tab. 1 Commissioni di negoziazione in rapporto al controvalore della transazione (*basis point*) e costi fissi annui (€/mgl)**

Mercato/Mtf	Liquidity taker	Liquidity provider	Totale netto	Costi fissi annui
Chi-X	0,30	-0,20	0,10	Nessuno
Turquoise	0,28	-0,20	0,08	Nessuno
Bats Europe	0,28	-0,18	0,10	0-6,00
LSE	0,31	0,31	0,62	75,00
Deutsche Borse	0,48	0,48	0,96	28,00
Euronext	0,65	0,65	1,30	12,00
Borsa Italiana	0,40	0,40	0,80	177,00
Bolsa de Madrid	0,40	0,40	0,80	19,00

Fonte: *price list* delle *trading venue*, novembre 2010; Chesini e De Crescenzo (2010).

## 2.4 L'esperienza statunitense

Il confronto fra l'esperienza europea e quella del mercato statunitense offre alcuni spunti di riflessione circa la portata e gli effetti di scelte regolamentari in parte diverse da quelle adottate dal legislatore comunitario<sup>17</sup>. Nel 2005, infatti, l'Autorità americana SEC ha varato il Regolamento *National Market System (NMS)*, che pure ha incentivato la competizione fra borse tradizionali (*exchange*) e *trading venue* alternative<sup>18</sup>.

16 I principali MTF e mercati regolamentati hanno iniziato ad offrire anche altri servizi per ridurre ulteriormente la *latency*, fra cui la co-localizzazione, ossia la localizzazione dei sistemi di *trading* degli operatori in luoghi vicini al "motore" della piattaforma di negoziazione così da risparmiare qualche ulteriore frazione di secondo nell'inoltro dell'ordine.

17 Fra gli altri cfr. Petrella (2010), Davies (2008), Pan (2007), Lanoo (2007).

18 Costituite dagli ATS, ulteriormente distinguibili in *Electronic Communication Networks* – ECN e *dark pool*, e dagli intermediari operanti fuori mercato. Anche prima del varo del Reg. NMS vi era già un certo livello di concorrenza fra *trading venue*. Ad esempio, nel 1998 la SEC (1998) aveva stimato che gli ATS intermediassero circa il 20% degli ordini su titoli negoziati sul NASDAQ.

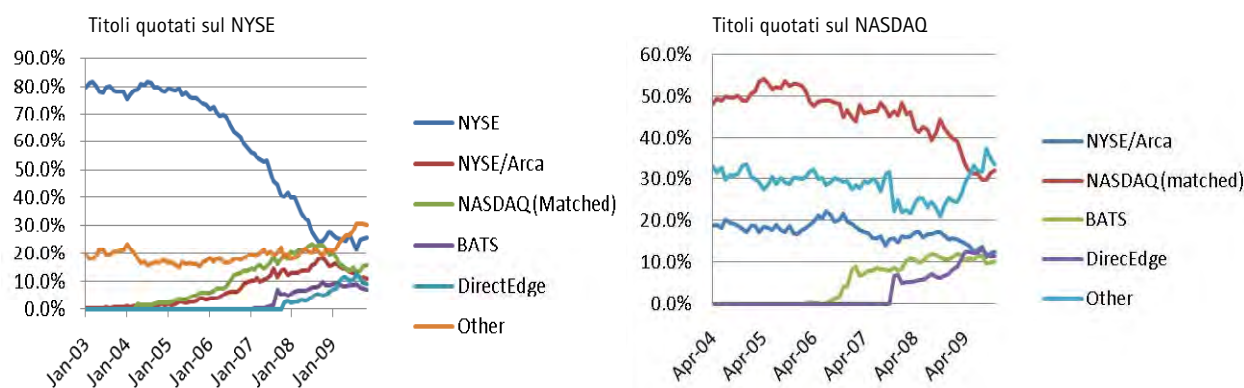
Rispetto alla disciplina della MiFID, il NMS si differenzia in maniera cruciale per i due aspetti centrali del consolidamento delle informazioni e della *best execution*. In particolare, il NMS prevede:

- la creazione di un sistema di consolidamento centrale delle informazioni *pre- e post-trade* sugli scambi, al quale contribuiscono obbligatoriamente tutte le principali *trading venue*; il sistema è gestito da un consorzio formato dalle borse (*exchange*) e dalla *Financial Industry Regulatory Authority* (FINRA); le commissioni richieste dal consorzio agli operatori per la vendita dei dati consolidati sono sottoposte all'approvazione della SEC;
- una regola di *best execution* "dinamica" basata solamente sul prezzo di esecuzione, con l'obbligo di eseguire gli ordini ricevuti ad un prezzo non peggiore rispetto alla migliore proposta pubblicata nel sistema di consolidamento centrale; è previsto inoltre un limite massimo, stabilito dalla SEC, alle *trading fee* che le *venue* possono richiedere, in modo che le quotazioni pubblicate sul sistema di consolidamento centrale da differenti *trading venue* siano comparabili fra loro<sup>19</sup>.

Il NMS ha quindi adottato un approccio assai più rigido rispetto alla MiFID in tema di consolidamento delle informazioni e *best execution*. La direttiva europea, come già illustrato, ha infatti affidato il consolidamento delle informazioni alle forze di mercato e previsto una *best execution* di natura "statica" basata su numerosi fattori (prezzo, costi, velocità di esecuzione, ecc.).

Gli effetti derivanti dall'adozione del NMS sono stati molto significativi, con una diminuzione della quota di mercato del NYSE dal 79% nel 2005 al 25% nel 2009 e un calo meno rilevante ma comunque significativo anche per il NASDAQ (Fig. 3)<sup>20</sup>.

Fig. 3 Quote di mercato su titoli azionari statunitensi



Fonte: Angel *et al.* (2010).

<sup>19</sup> La SEC ha inoltre previsto l'obbligo per le *trading venue* di pubblicare periodicamente informazioni sulla qualità di esecuzione raggiunta e, per gli intermediari, sulle politiche di trasmissione degli ordini, così da facilitare gli investitori nella verifica della qualità del servizio ottenuto, incrementando il livello di competizione.

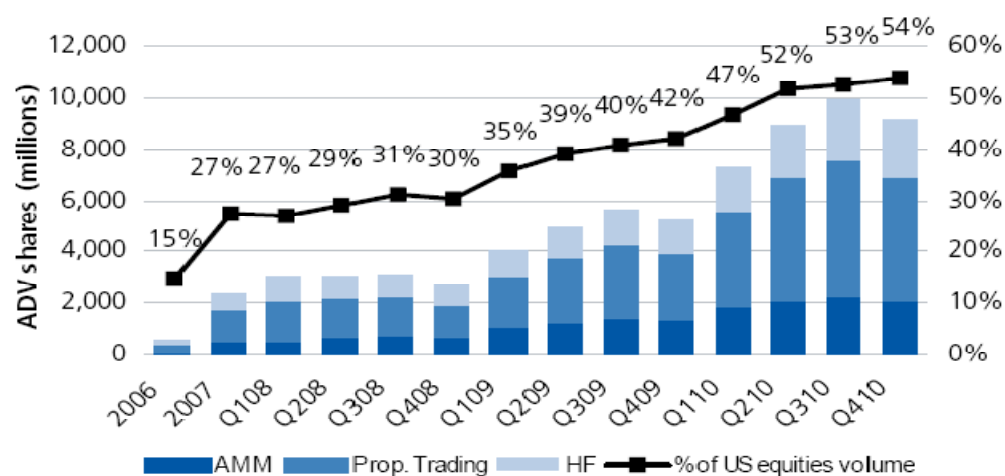
<sup>20</sup> SEC (2010), Angel *et al.* (2010).



A settembre 2009 il mercato azionario americano si presentava dunque fortemente frammentato su 5 borse (*exchange*), che rappresentavano il 63,8% dei volumi complessivi su azioni quotate americane, 5 *Electronic Communication Network* con il 10,8%, 32 *dark pool* con il 7,9% e più di 200 intermediari operanti fuori mercato con il rimanente 17,5%<sup>21</sup>.

Alla frammentazione si è accompagnato tuttavia un forte aumento dei volumi complessivamente scambiati, che potrebbe essere riconducibile all'effetto *trade creation* individuato dalla letteratura anche per via del forte sviluppo, nello stesso periodo, dell'*high frequency trading*<sup>22</sup> (Fig. 4).

Fig. 4 Stima dell'evoluzione dell'*high frequency trading* negli USA



Fonte: Grillet-Aubert (2010). L'autore distingue gli utilizzatori di *high frequency trading* fra *market makers* (AMM), *trading proprietario* (Prop. Trading) e utilizzo da parte degli *hedge fund* (HF).

Proprio allo scopo di attirare gli operatori di *trading* algoritmico nel 2009, come osservato dalla SEC, tutte le borse avevano ormai adottato piattaforme di *trading* avanzate in grado di minimizzare la *latency* e molte avevano applicato sistemi tariffari di tipo *make/take*. Il NYSE, in particolare, per recuperare quote di mercato, ha adottato un sistema di *trading* automatizzato in grado di garantire *performance* migliori e, successivamente, ha acquisito uno degli Mtf concorrenti (Archipelago-Arca). Anche il LSE, ossia il mercato regolamentato europeo che ha subito maggiormente la concorrenza degli Mtf, ha adottato una strategia simile, annunciando l'adozione di un nuovo sistema di *trading* (Millennium) e acquisendo un Mtf concorrente (Turquoise).

21 SEC (2010).

22 Pur non essendovi stime univoche sull'entità quantitativa del fenomeno degli *high frequency trading*, la valutazione di Grillet-Aubert (2010) è sostanzialmente confermata dalla SEC (2010), la quale stima che il peso dell'*high frequency trading* sia pari a circa metà degli scambi su titoli statunitensi. Per quanto concerne il mercato europeo, il CESR (2010a) stima una quota delle negoziazioni riconducibile all'*high frequency trading* variabile fra il 13% e il 40% dei volumi complessivi. Grob (2011), rifacendosi a stime del Tabb Group, valuta il peso dell'*high frequency trading* intorno al 60% negli Stati Uniti e al 40% sul mercato europeo.

Fra le altre ragioni che possono spiegare la maggior concorrenza tra *trading venue* riscontrata negli Stati Uniti rispetto all'Europa, vi sono tuttavia quelle legate alla struttura dei sistemi di *post-trading*. In Europa (Petrella, 2010 e Grob, 2011) operano infatti una decina circa di controparti centrali, ciascuna associata a una *trading venue*; ciò implica che un intermediario che esegue transazioni su differenti *trading venue* debba poi riconciliare al proprio interno i flussi provenienti dalle varie controparti centrali, con un conseguente aumento dell'attività e dei costi di *back office*. Per contro, negli Stati Uniti vi è un sistema di *clearing* centralizzato che permette di evitare questa "frammentazione" dei flussi di *clearing*.

### 3 Gli effetti della frammentazione sugli scambi azionari

La competizione fra *trading venue post-MiFID* ha portato, come illustrato, indubbi vantaggi agli intermediari, sia sotto forma di minori commissioni di accesso alle *trading venue*, sia in termini di maggior flessibilità nell'esecuzione delle operazioni, con la possibilità di negoziare tutti i principali titoli europei da un'unica *trading venue* o di scegliere sedi di negoziazione caratterizzate da differenti microstrutture di mercato. È difficile, tuttavia, stabilire quanta parte di questi benefici sia ricaduta direttamente sugli investitori finali e sugli emittenti, attraverso una riduzione delle commissioni di *listing*. La SEC, in uno studio del 2010, pone in risalto come la competizione fra *trading venue*, possa diminuire il contributo al processo di *price discovery* degli investitori istituzionali e *retail*, i cui ordini sempre più spesso sono eseguiti nelle *dark pool* oppure dagli intermediari operanti fuori mercato, mentre sono via via più rilevanti gli operatori specializzati nell'*high frequency trading*.

Gli effetti della frammentazione sulla qualità del mercato possono tuttavia essere misurati solo attraverso analisi empiriche. Infatti, l'effetto della frammentazione sulla liquidità e sul meccanismo di formazione dei prezzi azionari è difficile da prevedere *a priori*. La nascita di nuove piattaforme di scambio può comportare una riduzione del volume delle negoziazioni sui mercati regolamentati, ma non necessariamente una diminuzione della liquidità e dell'efficienza informativa dei prezzi, né la perdita del ruolo di *leadership* nel processo di *price discovery*.

L'analisi empirica, che verrà illustrata in questo paragrafo, si propone, quindi, di misurare l'impatto della frammentazione sui mercati regolamentati azionari europei su tre variabili: a) liquidità; b) efficienza informativa dei prezzi; c) processo di *price discovery*.

Il lavoro parte da una rassegna della letteratura empirica sul tema dell'impatto della frammentazione (§3.1); vengono successivamente illustrati indicatori di liquidità e di efficienza informativa (§3.2) e il campione utilizzato (§3.3). Vengono, infine, illustrati e discussi i risultati dell'analisi econometrica (§3.4).

### 3.1 La letteratura sull'impatto della frammentazione degli scambi azionari

Il tema dell'impatto della frammentazione sulla qualità degli scambi azionari è stato oggetto di numerosi studi teorici ed empirici.

I lavori di ricerca teorici cercano di individuare come variano le condizioni di equilibrio cambiando le ipotesi sulle modalità di funzionamento dei mercati e sul livello di competizione fra *trading venue*. Pagano (1989) dimostra che, se le piattaforme di scambio non si differenziano fra di loro in termini di infrastrutture tecnologiche, gli scambi tendono ad essere poco frammentati, poiché gli investitori cercano di sfruttare le economie di scala e le *network externality* delle *trading venue* più grandi, tendendo progressivamente a concentrarsi sui mercati maggiormente liquidi. Chowdry e Nanda (1991) mostrano, invece, che l'aumento del numero delle piattaforme di negoziazione può ridurre il livello di trasparenza degli scambi, rendendo più opaco il processo di formazione dei prezzi e accrescendo la probabilità che, in condizioni di asimmetria informativa, si verifichino fenomeni di selezione avversa. Mendelson (1987) e Madhavan (1995) mostrano che la frammentazione potrebbe comportare una contrazione della liquidità, una maggiore volatilità e una riduzione dell'efficienza del processo di formazione dei prezzi. Biais (1993) dimostra che, sotto determinate condizioni di efficienza e trasparenza delle informazioni, la competizione fra *trading venue* può mantenere inalterato il livello di liquidità degli scambi azionari.

Alcuni studi empirici mostrano che la frammentazione ha un effetto negativo sul livello di liquidità e di efficienza informativa. Bennett e Wei (2006), ad esempio, analizzano l'evoluzione dei *bid-ask spread* dei titoli che passano dal NASDAQ (mercato nel quale c'è frammentazione degli ordini) al NYSE (mercato nel quale gli ordini sono consolidati in unico *book* di negoziazione) e trovano che la concentrazione degli scambi favorisce un aumento del livello di liquidità. Analogamente, in uno studio del 2001, la SEC rileva che i *bid-ask spread* delle società quotate sul NYSE sono più bassi di quelli delle società quotate sul Nasdaq. Infine, altri studi empirici (Cohen *et al.* 1982 e 1985; Porter e Thatcher 1998; Easley *et al.* 1996) trovano che la frammentazione genera problemi nel processo di *price discovery* e rende difficile l'applicazione della *best execution*.

Altri lavori di ricerca, invece, mettono in risalto gli effetti positivi del processo di frammentazione degli scambi azionari. Battalio (1997) mostra, ad esempio, come il livello di liquidità di azioni soggette ad un processo di frammentazione degli scambi non subisca variazioni significative anche in presenza di fenomeni di selezione avversa. De Fontnouvelle, Fische e Harris (2003) e Mayhew (2002) mostrano che la liquidità delle opzioni su azioni aumenta con il crescere del numero di piattaforme sulle quali tali strumenti finanziari sono negoziati. Infine, O'Hara e Ye (2011) pongono in evidenza, in uno studio sulle azioni quotate sul NYSE e sul NASDAQ, che il livello di liquidità e di efficienza informativa dei mercati non si riduce all'aumentare del grado di frammentazione.

Pagano e Roell (1991) pongono in evidenza come la nascita della piattaforma di scambio Seaq International alla fine degli anni ottanta, non determinò un fe-

nomeno di *trade diversion*, ossia una riduzione del volumi degli scambi azionari sul mercato di borsa italiana. Foucault e Menkveld (2008) hanno analizzato gli effetti della competizione fra LSE-Eurosets ed Euronext trovando che la concorrenza fra *trading venue* genera un aumento della liquidità soprattutto in presenza di infrastrutture tecnologiche (*smart order routing*) che consentono un'applicazione automatica dei principi di *best execution*.

Gli articoli di ricerca più recenti relativi all'impatto della MiFID sono focalizzati principalmente sull'analisi degli effetti della frammentazione sul livello di liquidità del mercato nel suo complesso piuttosto che sulla liquidità su singole *trading venue* (Grillet-Aubert 2010; Idier *et al.* 2009), mostrando che la competizione fra *trading venue* comporta un aumento del livello di liquidità "globale". A tale risultato giungono sia Gresse (2011), che analizza un campione di titoli inclusi negli indici Cac40, FTSE100 e SBF120, sia Gomber *et al.* (2011), che confrontano l'andamento di titoli ad alta frammentazione (inclusi nell'indice EuroSTOXX) con l'andamento di titoli a basso livello di frammentazione (inclusi nell'indice spagnolo IBEX35).

### 3.2 Indicatori di frammentazione, liquidità ed efficienza informativa

In questa sezione saranno brevemente illustrati i vari indicatori di frammentazione degli scambi, di liquidità e di efficienza informativa che verranno successivamente utilizzati nell'analisi empirica.

Il livello di frammentazione degli scambi azionari è misurato come inverso dell'indice di concentrazione di *Herfindhal*, ossia per il generico titolo  $i$ :

$$F_i = \frac{1}{\sum_{j=1}^N q_{i,j}^2}$$

dove  $q_{i,j}$  è la quota degli scambi azionari del titolo  $i$  sulla piattaforma di scambio  $j$ <sup>23</sup>. Tale indicatore assume valori compresi tra 1 (nel caso di concentrazione di tutti gli scambi su di un'unica piattaforma di scambio<sup>24</sup>) e  $N$  (nel caso di equidistribuzione degli scambi azionari sulle  $N$  piattaforme di scambio<sup>25</sup>).  $F_i$  è stato calcolato prendendo in considerazione mercati regolamentati e sistemi multilaterali di negoziazione con *order book* visibile.

Per ciò che riguarda gli indicatori di liquidità sono state impiegate alcune misurazioni *standard* utilizzate nella letteratura sulla microstruttura dei mercati (si veda, ad esempio Grillet-Aubert, 2010). Un primo indicatore è costituito dal *relative quoted spread (RQS)*, che si basa sul calcolo dell'ampiezza della differenza fra *bid* e *ask* per il titolo  $i$  al tempo  $t$ :

23 Si veda Fidessa Group plc.

24 In questo caso  $q_{i,MR}$  è l'unico addendo uguale ad uno.

25 In questo caso  $q_{i,j} = \frac{1}{N}$  per ogni piattaforma di scambio  $j$ .

$$RQS_{i,t} = \frac{(ask_{i,t} - bid_{i,t})}{\frac{(ask_{i,t} + bid_{i,t})}{2}} * 100.$$

Tale indicatore costituisce una misura dei costi di una transazione *round trip* (cioè l'acquisto e la successiva vendita di un titolo). Nelle applicazioni empiriche che verranno illustrate il *RQS* è calcolato su base giornaliera, ma applicando due diversi metodi di calcolo. Nel primo si considerano le migliori proposte di acquisto e vendita per il titolo *i* rilevate in fase di chiusura della giornata *t*. Nel secondo metodo, l'indicatore *RQS* giornaliero è calcolato effettuando una media di dati infragiornalieri, utilizzando le migliori proposte di acquisto e di vendita rilevate ogni 5 minuti. Il *RQS* per il titolo *i* e il giorno *t* è dato dalla media semplice dei *RQS* calcolati ogni 5 minuti:

$$\overline{RQS}_{i,t} = \frac{\sum_{m=1}^M RQS_{i,m}}{M}$$

dove *M* è il numero di osservazioni relative al titolo *i* nel giorno *t*.

Un secondo indicatore di liquidità è, invece, costituito dal cosiddetto *price impact (PI)*, proposto da Amihud (2002), che si basa sul rapporto fra il rendimento e controvalore scambiato, ossia per il generico titolo *i* nel giorno *t*:

$$PI_{i,t} = \frac{|r_{i,t}|}{controvalore\ scambi_{i,t}}$$

dove  $r_{i,t} = \log_e \left( \frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} \right)$ . La logica di questo indicatore è data dal fatto che più il titolo è liquido e più un incremento degli scambi può essere assorbito con ridotte variazioni di prezzo. Il calcolo della misura di *price impact* di Amihud (2002) non richiede l'utilizzo di dati infragiornalieri, poiché si basa esclusivamente sulle rilevazioni dei rendimenti e del controvalore degli scambi giornalieri.

Un ultimo indicatore di liquidità è dato dalla profondità del *book* di negoziazione (*D*), che misura i controvalori dei titoli potenzialmente disponibili per gli scambi azionari:

$$D_{i,m} = \frac{ask_{i,m} + bid_{i,m}}{2} * (quant.ask_{i,m} + quant.bid_{i,m})$$

laddove *quant.ask<sub>i,m</sub>* e *quant.bid<sub>i,m</sub>* sono i quantitativi di titoli disponibili per lo scambio in corrispondenza del migliore *ask* e del migliore *bid* per il titolo *i* nel minuto *m*<sup>26</sup>. Tale indicatore è stato calcolato sulla base delle rilevazioni ogni 5 minuti dei dati relativi al *book* di negoziazione. La misurazione giornaliera della profondità si ottiene come media semplice dei *D<sub>i,m</sub>* calcolati ogni 5 minuti:

$$\bar{D}_{i,t} = \frac{\sum_{m=1}^M D_{i,m}}{M}$$

Infine, per effettuare il confronto fra due generiche piattaforme di scambio A e B è stato calcolato un indicatore di profondità relativa (RD):

26 Si veda Gresse (2011).

$$RD_{i,t} = \frac{\overline{D_{i,t}^A}}{\overline{D_{i,t}^B}}$$

nel quale  $\overline{D_{i,t}^A}$  e  $\overline{D_{i,t}^B}$  sono gli indicatori di profondità calcolati facendo riferimento ai book negoziazione rispettivamente delle *trading venue* A e B.

Il livello di **efficienza informativa** è stato misurato tramite due indicatori che permettono entrambi di verificare la significatività della correlazione di serie di rendimenti: "*R<sup>2</sup>-delay*" e *variance ratio*.

L'indicatore di "*R<sup>2</sup>-delay*"<sup>27</sup> si basa sull'ipotesi che in mercati efficienti i rendimenti dei titoli non sono serialmente autocorrelati (efficienza informativa debole) e si calcola a partire dalla stima delle due seguenti equazioni (modello di mercato ristretto ed esteso) per il titolo *i* nel giorno *t*:

$$r_{i,t} = \alpha_i^R + \beta_i^R r_{m,t} + \varepsilon_{i,t}^1$$

$$r_{i,t} = \alpha_i^E + \beta_{i,0}^E r_{m,t} + \beta_{i,1}^E r_{m,t-1} + \beta_{i,2}^E r_{m,t-2} + \varepsilon_{i,t}^2$$

dove  $r_i$  è il rendimento del titolo *i*, mentre  $r_m$  è il rendimento di mercato. Conseguentemente l'indicatore (nel periodo *k* di stima delle regressioni) è dato da:

$$delay_{i,k} = 1 - \frac{R_R^2}{R_E^2}$$

nel quale  $R_R^2$  e  $R_E^2$  sono i coefficienti di determinazione relativi al modello di mercato ristretto e al modello di mercato esteso. Se la correlazione seriale dei rendimenti fosse nulla, ossia se i mercati fossero efficienti,  $R_R^2$  e  $R_E^2$  dovrebbero coincidere e, quindi, l'indicatore dovrebbe assumere valore pari a zero. Conseguentemente, tanto più elevato è l'indicatore, tanto maggiore è il livello di significatività dell'autocorrelazione dei rendimenti<sup>28</sup>.

Il *variance ratio* proposto da Lo e Mac Kinley (1988) è calcolato per il singolo titolo *i* nel giorno *t* da:

$$VR_{i,t} = \left| \left( \frac{var_{i,t}^{30 \text{ minuti}}}{2 * var_{i,t}^{15 \text{ minuti}}} \right) - 1 \right|$$

dove  $var_{i,t}^{30 \text{ minuti}}$  è la varianza dei rendimenti ogni 30 minuti del titolo *i* nel corso della giornata *t*, mentre  $var_{i,t}^{15 \text{ minuti}}$  è la varianza dei rendimenti calcolati ogni 15 minuti. Sotto l'ipotesi di mercati efficienti tale indicatore dovrebbe essere prossimo allo zero, poiché se i rendimenti sono serialmente non correlati (efficienza informativa debole) la varianza riferita ad intervalli temporali disgiunti dovrebbe rispettare la regola dell'additività e, quindi, la varianza su di un intervallo temporale di 30 minuti dovrebbe essere pari a due volte la varianza su 15 minuti.

27 Cfr. Hou *et al.* (2005).

28 Si ricorda che il coefficiente di determinazione del modello esteso è, per costruzione, non inferiore rispetto al coefficiente di determinazione del modello ristretto e, quindi,  $\frac{R_R^2}{R_E^2}$  è minore o uguale ad 1.

### 3.3 Descrizione della base dati e del campione

L'analisi empirica è stata condotta sulle 50 azioni incluse nell'indice Stoxx Europe 50. Le serie storiche utilizzate nello studio sono state tratte da diverse fonti di dati:

- a) *Fidessa group plc* per i dati sui controvalori degli scambi suddivisi per *trading venue*;
- b) *Thomson Reuters* per i dati giornalieri sui prezzi, sulle quotazioni *ask* e *bid* e sui controvalori degli scambi sui mercati regolamentati;
- c) *Bloomberg* per i dati infragiornalieri (ogni 5 minuti) di prezzi e quantitativi di titoli corrispondenti ai migliori *ask* e *bid*.

Si illustrano di seguito alcune analisi descrittive sui titoli del campione al fine di porre in luce come le stesse grandezze economiche che influiscono sulla liquidità possono influire anche sul livello di frammentazione, per cui dal punto di vista econometrico può essere complesso isolare l'effetto della frammentazione da quello delle altre variabili esplicative della liquidità (problema di endogeneità).

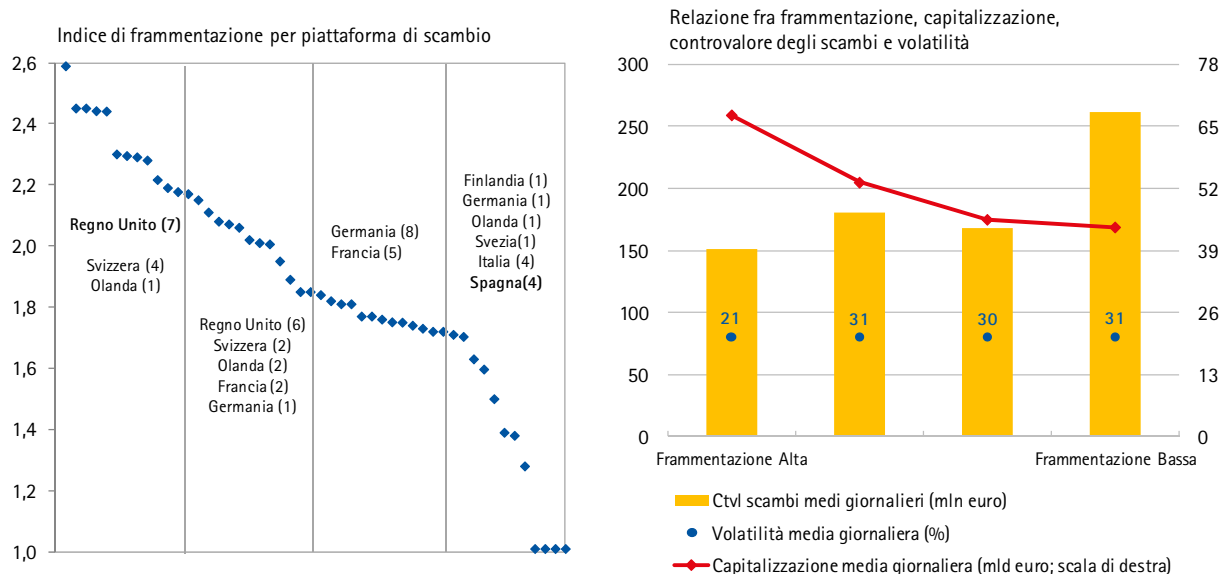
Utilizzando le serie storiche di *Fidessa group plc* è stato costruito l'indicatore di frammentazione per ogni singolo titolo  $i$  del campione ( $F_i$ ). Il calcolo dei quartili della distribuzione di  $F_i$  ha consentito di individuare gruppi di titoli a bassa ed ad alta frammentazione<sup>29</sup> (si veda Tab. A.1 in Appendice). Per tutti i titoli appartenenti a ciascun quartile sono state calcolate le medie giornaliere della capitalizzazione, del volume degli scambi e della volatilità sui mercati regolamentati.

Questa analisi mette in luce come il livello di frammentazione sia molto variabile fra i diversi mercati azionari europei, essendo più elevato per i titoli negoziati sul *London Stock Exchange* e approssimativamente nullo per quelli scambiati sulla borsa di Madrid (Fig. 5). In secondo luogo, le *large cap* tendono con più frequenza ad essere negoziate su diverse piattaforme di scambio. Inoltre, al crescere del livello di frammentazione, si riduce il volume degli scambi azionari giornalieri sui mercati regolamentati. Infine, i titoli ad alta frammentazione sono anche, in media, caratterizzati da un minore livello di volatilità: un aumento dell'incertezza sull'andamento del prezzo di un titolo potrebbe indurre gli investitori, d'altronde, ad assumere un atteggiamento maggiormente prudente e a concentrare gli scambi sui mercati regolamentati.

La relazione inversa fra volatilità e frammentazione è confermata dall'analisi delle serie storiche dell'indicatore di frammentazione e della volatilità. Infatti, dal 2008 al 2011 il processo di frammentazione ha assunto un'intensità crescente sui mercati europei subendo una flessione solo nei periodi del *default* di Lehman e della crisi del debito sovrano (Fig. 6).

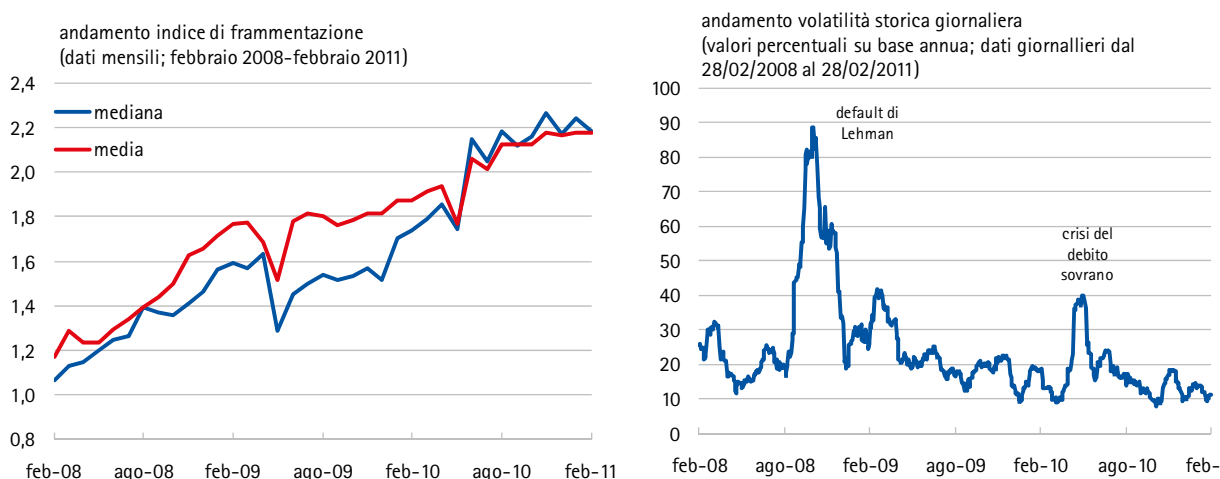
<sup>29</sup> Il primo quartile corrisponde ad un livello di frammentazione basso; il secondo quartile corrisponde ad un livello di frammentazione medio-basso, il terzo quartile ad un livello di frammentazione medio-alto; il quarto quartile ad un livello di frammentazione alto.

**Fig. 5 Indicatore di frammentazione degli scambi per i titoli dell'indice Stoxx Europe 50**  
(media sul periodo dal 31 maggio 2009 al 31 maggio 2010)



Elaborazioni su dati Thomson Financial Datastream e Fidessa Group plc. Sul grafico di sinistra: la griglia verticale individua i quattro quartili della distribuzione dell'indicatore di frammentazione; in parentesi viene indicato il numero dei titoli corrispondenti a ciascun mercato. Sul grafico di destra è riportata la media per quartile della mediana della capitalizzazione giornaliera e del controvalore degli scambi azionari giornaliero; la volatilità giornaliera è espressa su base annua. I titoli appartenenti al gruppo "frammentazione alta" sono inclusi nel IV° quartile della distribuzione del livello di frammentazione; i titoli appartenenti al gruppo "frammentazione bassa" sono inclusi nel I° quartile della distribuzione del livello di frammentazione. Il controvalore degli scambi azionari, la capitalizzazione e la volatilità dei prezzi si riferiscono esclusivamente al mercato regolamentato di riferimento.

**Fig. 6 Frammentazione e volatilità dei rendimenti delle azioni dell'indice Stoxx Europe 50**



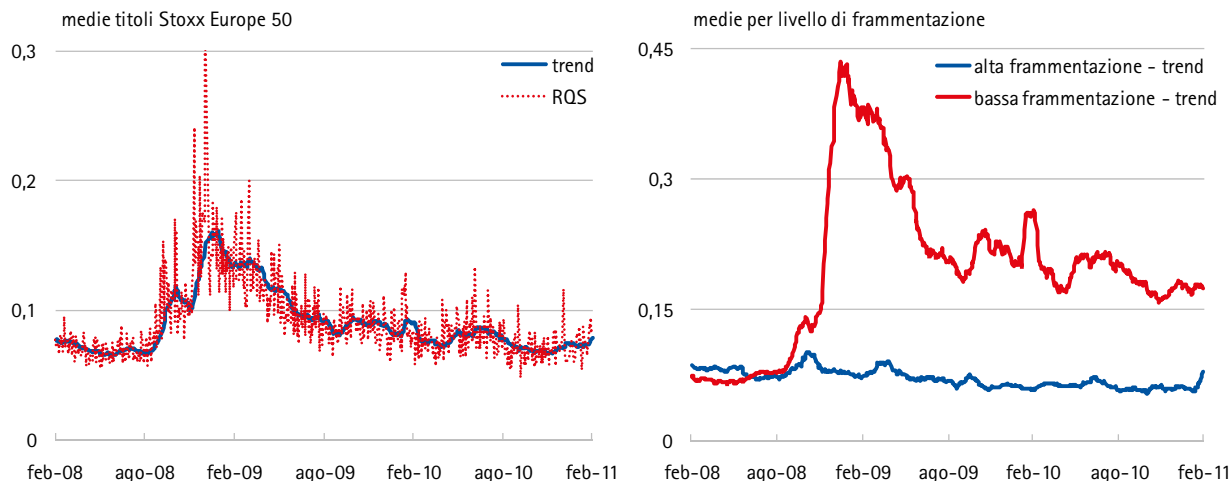
Elaborazioni su dati Thomson Financial Datastream.

Successivamente, è stata analizzata la relazione fra livello di frammentazione e grado di liquidità dei titoli, calcolando indicatori sintetici di *relative quoted spread* e di *price impact* per i titoli appartenenti a ciascun quartile della distribuzione dell'indicatore di frammentazione (Fig. 7).

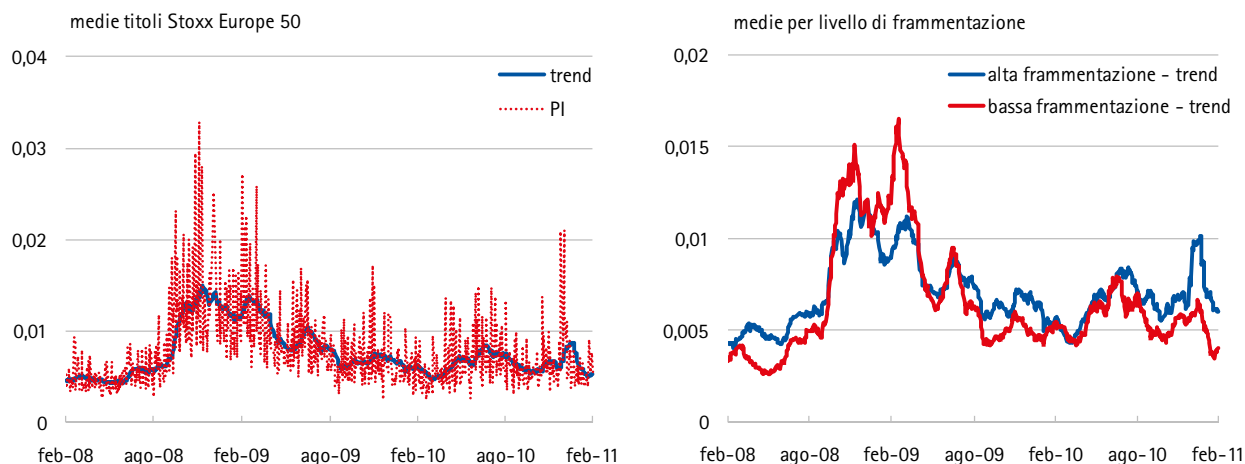


**Fig. 7 Relazione fra livello di frammentazione e grado di liquidità**  
(dati giornalieri dal 28/02/2008 al 28/02/2011)

*Relative quoted spread* (valori %)



*Price impact*



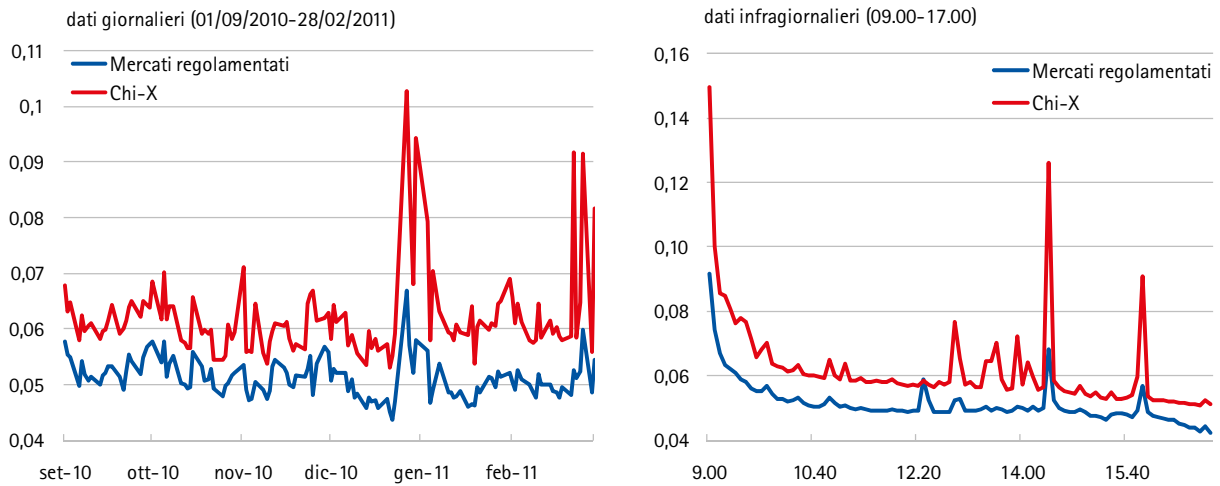
Elaborazioni su dati Thomson Reuters. L'indicatore di *price impact* è stato moltiplicato per  $10^8$  (cfr. Hasbrouck 2006). Il *trend* è calcolato come media mobile su 20 giorni. L'indicatore sintetico per gruppi di titoli è stato calcolato come media ponderata con peso dato dal rapporto fra capitalizzazione del titolo e capitalizzazione complessiva del gruppo di titoli.

Il *relative quoted spread* mostra una forte contrazione della liquidità a seguito del *default* di Lehman; inoltre, i titoli a maggiore livello di frammentazione sono anche quelli con uno *spread* minore soprattutto dopo settembre 2008. Ciò, tuttavia, potrebbe essere dovuto al fatto che i titoli caratterizzati da un maggiore livello di frammentazione sono anche quelli con la capitalizzazione più elevata e, quindi, potenzialmente più liquidi (problema di endogeneità della variabile frammentazione). L'indicatore di *price impact*, invece, assume valori piuttosto simili al variare del livello di frammentazione.

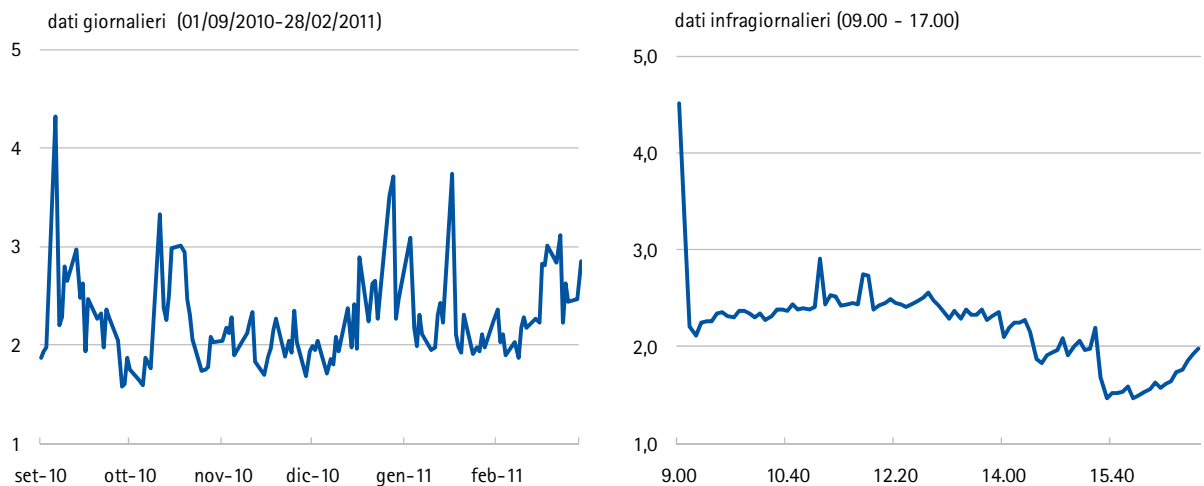
L'ultima parte dell'analisi descrittiva confronta la liquidità dei mercati regolamentati e quella di Chi-X (attualmente il principale Mtf) in base ai dati infragiornalieri su prezzi e volumi degli scambi azionari nel periodo compreso fra settembre 2010 e febbraio 2011<sup>30</sup> (Fig. 8).

**Fig. 8** Indicatori di liquidità delle azioni dello Stoxx Europe 50 basati su dati infragiornalieri

Relative quoted spread (RQS; valori %)



Profondità relativa (RD; mercati regolamentati vs Chi-X)



Elaborazioni su dati Bloomberg. Gli indicatori sono stati costruiti utilizzando le rilevazioni di prezzi e quantità nel corso dell'orario di apertura delle borse. In figura sono riportati i valori medi degli indicatori RQS e RD calcolati sui titoli del campione utilizzato.

I risultati indicano che il livello di liquidità è più elevato sui mercati regolamentati rispetto a Chi-X sia in termini di *bid-ask spread* che di profondità del *book*. La differenza in termini di liquidità fra i due mercati, tuttavia, tende ad essere più e-

<sup>30</sup> La scelta di un periodo di analisi, per i dati infragiornalieri, di sei mesi è stata condizionata dai limiti nella lunghezza delle serie storiche che possono essere tratte da Bloomberg.

levata soprattutto nelle prime ore della giornata di *trading* e diminuisce nel corso della giornata di negoziazione.

### 3.4 I risultati dell'analisi empirica

#### 3.4.1 L'impatto della frammentazione sulla liquidità

L'analisi empirica dell'impatto del processo di frammentazione sulla liquidità pone diversi problemi da un punto di vista metodologico. Innanzitutto, è necessario distinguere l'impatto della frammentazione da *shock* che hanno influenzato il sistema finanziario nel suo complesso nel periodo *post-MiFID* e hanno inciso sul livello di liquidità (ad esempio, la crisi del debito sovrano e il *default* di Lehman). In secondo luogo, come prima anticipato, la frammentazione degli scambi azionari è una variabile endogena, ossia è correlata con le altre variabili esplicative del livello di liquidità delle negoziazioni.

Per isolare l'impatto della frammentazione dagli effetti di *shocks* che hanno influito sulla liquidità dei mercati e per controllare i problemi di endogeneità è stata adottata la "logica del controfattuale", ossia è stato individuato un gruppo di titoli non soggetti al processo di frammentazione (cosiddetto "campione di controllo"). Supponiamo che, a seguito dell'introduzione della MiFID, la liquidità dei titoli frammentati abbia subito variazioni analoghe a quelle dei titoli appartenenti al campione di controllo. In questo caso i cambiamenti intercorsi nell'andamento delle negoziazioni non andrebbero imputati all'eliminazione dell'obbligo concentrazione degli scambi sui mercati regolamentati, ma a fattori esogeni di portata più generale.

Per adottare questo approccio è necessario quindi individuare un campione di controllo. La tecnica dei *matched sample*, ad esempio, individua coppie di titoli azionari che sono simili in tutte le caratteristiche tranne che per il livello di frammentazione (Davies e Kim 2008; O'Hara e Yee 2011). Nel nostro caso, tuttavia, il livello di concentrazione degli scambi sui mercati regolamentati, come prima illustrato, varia significativamente. In particolare ai due estremi del processo di frammentazione si trovano i titoli spagnoli, per i quali le negoziazioni continuano a concentrarsi sui mercati regolamentati, e i titoli inglesi, che sono invece negoziati su molteplici *trading venue*. È praticamente impossibile, quindi, individuare molte coppie di titoli (uno spagnolo e l'altro inglese) simili in tutte le caratteristiche (capitalizzazione, volume degli scambi, volatilità) tranne che per livello di frammentazione.

Conseguentemente, si è deciso di applicare una metodologia statistica che è in grado di misurare l'effetto della frammentazione in modo implicito analizzando le variazioni della liquidità sulla base di un confronto fra titoli frammentati e non frammentati e tenendo conto delle differenze nelle altre caratteristiche dei titoli (capitalizzazione, volume degli scambi, volatilità). In questo caso, non è necessario affrontare il problema dell'endogeneità della variabile frammentazione, poiché nel modello non viene direttamente inserita una *proxy* del grado di concentrazione degli scambi sui mercati regolamentati.

Tale metodo statistico è detto "differenza nelle differenze" (*difference in difference*) ed è stato utilizzato in letteratura finanziaria per misurare, ad esempio, gli effetti del divieto di *short-selling* (Petrella 2009).

Il metodo *difference in difference* prevede che vengano individuati due gruppi di titoli (frammentati e non frammentati) e due periodi (prima e dopo il processo di frammentazione). Il campione di controllo è costituito dai primi 30 titoli per capitalizzazione<sup>31</sup> tratti dall'IBEX35. I titoli frammentati sono, invece, le prime 30 azioni per capitalizzazione dell'indice FTSE100<sup>32</sup>. La differenza dinamica della liquidità nei due gruppi di titoli verrà analizzata confrontando il 2007, anno nel quale anche i titoli del FTSE100 erano poco frammentati, con il 2010.

Le variabili dipendenti del modello sono, quindi, per ciascun titolo  $i$ , le medie su un anno delle rilevazioni giornaliere del *relative quoted spread* e del *price impact*<sup>33</sup> sul mercato regolamentato di riferimento utilizzando i dati a fine giornata di *ask* e di *bid* ( $RQS_{i,t}$  e  $PI_{i,t}$ ). Tali indicatori di liquidità sono meno affidabili rispetto alle misurazioni che tengono conto dei dati infragiornalieri sulle negoziazioni, ma consentono di costruire serie storiche relativamente lunghe che permettono di valutare l'impatto nel lungo periodo della frammentazione sulla liquidità<sup>34</sup>.

Il modello econometrico applicato include, oltre alle tradizionali variabili esplicative della liquidità (capitalizzazione, volatilità, volumi degli scambi azionari), un insieme di fattori che misurano gli effetti sull'andamento delle negoziazioni delle differenti condizioni iniziali di partenza dei due gruppi di titoli (frammentati e non frammentati) e degli *shock* esogeni. L'impatto del processo di frammentazione, quindi, corrisponde alla variazione del livello di liquidità che riguarda esclusivamente i titoli frammentati e che non è spiegata dagli altri fattori esplicativi del livello di liquidità appena elencati.

Le equazioni del modello sono:

$$RQS_{i,a}^{MR} = a_1 + b_1 \text{mercato}_{i,a} + c_1 \text{periodo}_{i,a} + d_1 \text{mercato}_{i,a} * \text{periodo}_{i,a} + e_1 X_{i,a} + \varepsilon_{1,i,a}$$

$$PI_{i,a}^{MR} = a_2 + b_2 \text{mercato}_{i,a} + c_2 \text{periodo}_{i,a} + d_2 \text{mercato}_{i,a} * \text{periodo}_{i,a} + e_2 X_{i,a} + \varepsilon_{2,i,a}$$

dove:

- a)  $a$  è uguale al 2007 oppure al 2010;
- b)  $RQS_{i,a}^{MR}$  è la media di  $RQS_{i,t}^{MR}$  nell'anno  $a$ ;
- c)  $PI_{i,a}^{MR}$  è la media di  $PI_{i,t}^{MR}$  nell'anno  $a$ ;

31 Ci si riferisce ai primi 30 titoli per capitalizzazione costituenti l'IBEX35 così come rilevati al 31 dicembre 2010.

32 Ci si riferisce ai primi 30 titoli per capitalizzazione costituenti il FTSE100 così come rilevati al 31 dicembre 2010.

33 Cfr. Meyer (1995) e Bertrand *et al.* (2003) per questa tipologia di applicazione nel quale si confrontano due *cross-section* di valori medi rilevati in due differenti periodi di tempo.

34 Si ricorda, come già fatto in precedenza, che la scelta di un periodo di analisi, per i dati infragiornalieri, di sei mesi è stata condizionata dai limiti nella lunghezza delle serie storiche che possono essere tratte da Bloomberg.

- d)  $mercato_{i,\alpha}$  è la variabile *dummy* che assume valore uguale ad 1 se il titolo è stato soggetto ad un processo di frammentazione degli scambi (campione di titoli tratti da FTSE 100) e 0 altrimenti (campione di controllo tratto dall'IBEX35);
- e)  $periodo_{i,\alpha}$  è la variabile *dummy* che assume valore uguale ad 1 nel 2010 e 0 nel 2007;
- f)  $X_{i,\alpha}$  indica il vettore dei valori medi delle variabili esplicative rilevate nell'anno  $\alpha$  sul titolo  $i$ , ossia il logaritmo della capitalizzazione giornaliera, il logaritmo del volume giornaliero degli scambi azionari sui mercati regolamentati<sup>35</sup>, la volatilità giornaliera dei corsi azionari e l'inverso del prezzo<sup>36</sup>.

Il coefficiente della variabile *mercato* può essere interpretato come stima delle differenti condizioni iniziali dei titoli frammentati rispetto ai titoli non frammentati. Infatti, nell'anno 2007 la variabile *periodo* è uguale a zero e conseguentemente in ciascuna equazione e per ciascun titolo  $i$ , il coefficiente della variabile *mercato* è l'unico (fra i coefficienti delle variabili *dummy*) che si somma alla costante del modello. Il coefficiente della variabile *periodo* coglie, invece, la presenza di *shock* esogeni che possono avere influenzato l'andamento del livello di liquidità nel periodo successivo all'avvio del processo di frammentazione. Infine, la variabile di *interaction* ( $mercato*periodo$ ) assume valori diversi da zero solo per i titoli frammentati nel 2010 ( $mercato=1$  e  $periodo=1$ ). Il coefficiente  $d$  è, quindi, il parametro che rappresenta la differente dinamica del livello di liquidità dei titoli frammentati rispetto al campione di controllo al netto degli altri effetti legati alle condizioni iniziali, agli *shock* esogeni dopo l'avvio del processo di frammentazione e alla diversità dei titoli in termini di capitalizzazione, volatilità e volumi degli scambi.

La tabella 2 mostra le statistiche descrittive delle variabili relative ai due gruppi di titoli (frammentati vs campione di controllo) in riferimento al 2007 e al 2010.

Il *relative quoted spread* e il *price impact* assumono valori più elevati per i titoli del campione di controllo dell'IBEX35, che sono allo stesso tempo caratterizzati, tuttavia, da un volume di scambi e un livello di capitalizzazione molto più bassi rispetto ai titoli del FTSE100. Il livello di liquidità, inoltre, sembra tendenzialmente diminuire nel periodo successivo alla MiFID in entrambi i gruppi di titoli.

I risultati della stima del modello *difference in difference* mostrano che il coefficiente  $d$  relativo alla variabile *interaction* ( $mercato*periodo$ ) non è statisticamente significativo nel modello del *relative quoted spread*, mentre è negativo nell'equazione del *price impact* (Tab. 3). La frammentazione non ha quindi avuto un effetto negativo sulla liquidità (ovvero può averla aumentata sulla base delle stime utilizzando come dipendente  $P$ ). Gli effetti delle altre variabili esplicative sono in li-

35 Per superare il problema della correlazione esistente fra volume degli scambi e capitalizzazione nel modello è stato inserita la componente del volume degli scambi non correlata con la capitalizzazione, ossia il residuo della regressione della capitalizzazione rispetto al volume degli scambi (Gresse 2011).

36 Cfr. Harris (1994). Il livello del prezzo viene generalmente inserito nei modelli sulla liquidità poiché costituisce una *proxy* della dimensione della impresa e della frequenza dei *trade*.

nea con la teoria economica: la liquidità aumenta al crescere dei volumi degli scambi azionari e della capitalizzazione, mentre diminuisce con la volatilità.

Tab. 2 Statistiche descrittive dei titoli utilizzati nella regressione *difference in difference*

	Relative Quoted Spread (%)	Price impact	Volatilità (% su base annua)	Controvalore scambi medio giornaliero (mln. di euro)	Capitalizzazione (media giornaliera in mld. di euro)
<b>2007</b>					
Campione di controllo	0,142	0,049	26,987	132,714	20,274
Titoli frammentati	0,112	0,007	25,399	309,263	54,870
<b>2010</b>					
Campione di controllo	0,083	0,086	31,749	132,565	20,243
Titoli frammentati	0,061	0,018	26,987	301,284	54,287

Nella tabella sono riportate le medie delle variabili nell'anno di riferimento. L'indicatore di *price impact* è stato moltiplicato per  $10^8$  (cfr. Hasbrouck 2006).

Tab. 3 Risultati della stima del modello *difference in difference* sugli indicatori di liquidità

	Relative Quoted Spread	Price impact
Mercato	0,017* (0,009)	0,007 (0,009)
Periodo	-0,088*** (0,012)	0,005 (0,009)
Mercato * Periodo	0,005 (0,013)	-0,033*** (0,011)
Volatilità	0,166*** (0,036)	0,204*** (0,050)
Log(Capitalizzazione)	-0,029*** (0,003)	-0,028*** (0,003)
Log(Volume scambi)	-0,026*** (0,008)	-0,037*** (0,006)
(Prezzo)-1	0,016 (0,015)	-0,009 (0,008)
Costante	0,766*** (0,084)	0,648*** (0,066)
R <sup>2</sup>	0,700	0,749
N° osservazioni	120	120

È stato adottato un metodo di stima OLS con stimatore della matrice di varianze e covarianze robusto, ossia tenendo conto dell'autocorrelazione e dell'eteroschedasticità dei residui del modello. In parentesi sono indicati gli *standard error* delle stime dei coefficienti. (\*\*\*) indica che il coefficiente è significativo all'1%, (\*) indica che il coefficiente è significativo al 10%. La volatilità giornaliera è espressa su base annua. L'indicatore di *price impact* è stato moltiplicato per  $10^8$  (si veda Hasbrouck, 2006).

Per verificare la robustezza dei risultati è stata applicata una metodologia statistica alternativa basata sul modello di Heckman, seguendo in particolare l'applicazione empirica realizzata da O'Hara e Yee (2011). In questo caso sono stati utilizzati gli indicatori  $\overline{RQS}_{i,t}$  e  $\overline{D}_{i,t}$  basati su medie giornaliere di rilevazioni di dati infragiornalieri, che rappresentano misurazioni più precise del livello di liquidità anche se relative ad un periodo più ristretto (dal 1° settembre 2010 al 28 febbraio 2011).

Il modello di Heckman consente di superare il problema dell'endogeneità utilizzando due equazioni che tengono conto non solo della relazione fra frammentazione e liquidità, ma anche della relazione fra le variabili esplicative della liquidità e

la frammentazione. La variabile dipendente della prima equazione è la probabilità che i titoli siano frammentati, approssimata con la quota degli scambi azionari su *trading venue* diverse dai mercati regolamentati. In riferimento al mese  $m$  e al titolo  $i$ , la specificazione della prima equazione, quindi, è:

$$\begin{aligned} \text{Prob}(\text{titolo } i \text{ è frammentato}) &= (1 - q_{i,m}^{MR}) = \Phi(Z_{i,m}\gamma + u_{i,m}) = \\ &= \Phi(\gamma_0 + \gamma_1 \log(\text{cap}_{i,m}) + \gamma_2 \log(\text{scambi}_{i,m}) + \gamma_3 \text{Regno Unito}_{i,m} + \gamma_4 \text{Spagna}_{i,m} + u_{i,m}) \end{aligned}$$

laddove  $q_{i,m}^{MR}$  è la quota del controvalore degli scambi effettuati sui mercati regolamentati sul controvalore totale degli scambi realizzati su mercati regolamentati e su sistemi multilaterali di negoziazione con *order book* visibili in relazione al titolo  $i$  complessivamente nel mese  $m$ . Inoltre,  $\Phi$  è la misura di probabilità cumulata normale standardizzata e le variabili esplicative incluse nel vettore  $Z_{i,m}$  sono quelle in grado di influenzare il processo di frammentazione degli scambi azionari, ossia la media giornaliera per il titolo  $i$  nel mese  $m$  del logaritmo della capitalizzazione e del logaritmo dei volumi degli scambi (componente non correlata con la capitalizzazione, Gresse 2011) sui mercati regolamentati<sup>37</sup>. Inoltre, la variabile Regno Unito è una *dummy* uguale ad uno se il titolo è quotato sul London Stock Exchange e zero altrimenti; la variabile Spagna è una *dummy* uguale ad uno per i titoli quotati sulla Borsa di Madrid e zero altrimenti.

Seguendo O'Hara e Yee (2011), la prima equazione viene stimata applicando la seguente regressione lineare<sup>38</sup>:

$$\Phi^{-1}(1 - q_{i,m}^{MR}) = \gamma_0 + \gamma_1 \log(\text{cap}_{i,m}) + \gamma_2 \log(\text{scambi}_{i,m}) + \gamma_3 \text{Regno Unito}_{i,m} + \gamma_4 \text{Spagna}_{i,m} + u_{i,m}.$$

I risultati della stima sono indicati in tabella 4.

**Tab. 4 Risultati della stima della prima equazione del modello di Heckman (determinanti della frammentazione)**

	Stime
$\gamma_1$ (logaritmo capitalizzazione)	0,029** (0,015)
$\gamma_2$ (logaritmo volume degli scambi giornalieri)	-0,009* (0,005)
$\gamma_3$ (Regno Unito)	0,347*** (0,016)
$\gamma_4$ (Spagna)	-1,627*** (0,019)
$\gamma_0$	-1,245*** (0,373)
R <sup>2</sup>	0,931
N° osservazioni	300

È stato adottato un metodo di stima OLS con stimatore della matrice di varianze e covarianze robusto, ossia tenendo conto dell'autocorrelazione e dell'eteroschedasticità dei residui del modello. In parentesi sono indicati gli *standard error* delle stime dei coefficienti. (\*\*\*) indica che il coefficiente è significativo all'1%, (\*\*) indica che il coefficiente è significativo al 5%, (\*) indica che il coefficiente è significativo al 10%. La volatilità giornaliera è espressa su base annua. L'indicatore di *price impact* è stato moltiplicato per 10<sup>8</sup> (si veda Hasbrouck, 2006).

37 Diverse prove di stima hanno posto in luce che l'impatto della volatilità sulla frammentazione non è statisticamente significativo e, pertanto, la volatilità non è stata inserita nel modello.

38 L'applicazione diretta del modello econometrico *probit* richiede, infatti, che la variabile dipendente sia dicotomica zero-uno. In questo caso, invece, la variabile dipendente è una quota,

Il segno positivo della stima del coefficiente  $\gamma_1$  indica, coerentemente con quanto posto in luce nell'analisi descrittiva, che al crescere della capitalizzazione aumenta la probabilità che il titolo sia frammentato.

Nella seconda equazione del modello, invece, viene misurato l'impatto della frammentazione sulla liquidità, misurata tramite indicatori calcolati sulla base di dati infragiornalieri. Sono state stimate, quindi, le seguenti due equazioni:

$$\overline{RQS}_{i,m}^{MR} = \alpha_1 (1 - q_{i,m}^{MR}) + \alpha_2 \sigma_{i,m} + \alpha_3 \hat{\lambda}_{i,m} + \eta_{1,i,m}$$

$$\overline{D}_{i,m}^{MR} = \beta_1 (1 - q_{i,m}^{MR}) + \beta_2 \sigma_{i,m} + \beta_3 \hat{\lambda}_{i,m} + \eta_{2,i,m}$$

dove, relativamente al titolo  $i$  e al mese  $m$ ,  $\overline{RQS}_{i,m}^{MR}$  è la media del *relative quoted spread* giornaliero ( $\overline{RQS}_{i,t}^{MR}$ ), mentre  $\overline{D}_{i,m}^{MR}$  è la media della profondità giornaliera ( $\overline{D}_{i,t}^{MR}$ ),  $q_{i,m}^{MR}$  è la quota del controvalore degli scambi effettuati sui mercati regolamentati sul controvalore complessivo degli scambi realizzati su mercati regolamentati e su sistemi multilaterali di negoziazione con *order book* visibili;  $\sigma_{i,m}$  è la volatilità media del prezzo (quotato sul mercato regolamentato). Infine,  $\hat{\lambda}_{i,m} = \frac{\varphi(Z_{i,m}\hat{\gamma})}{\Phi(Z_{i,m}\hat{\gamma})}$  è il Mills *ratio*: nel quale  $\varphi$  è la funzione di densità della distribuzione normale standardizzata, mentre  $\Phi$  è la distribuzione cumulata normale standardizzata,  $Z_{i,m}$  è, come già evidenziato per la prima equazione, un vettore di variabili esplicative che include il logaritmo della capitalizzazione e il logaritmo dei volumi degli scambi (componente non correlata con la capitalizzazione, Gresse 2011);  $\hat{\gamma}$ , infine, è il vettore dei coefficienti di stima della prima equazione. Il Mills *ratio* è un fattore correttivo introdotto per tenere conto dell'endogenità della variabile frammentazione. I risultati del processo di stima sono riportati nella tabella 5.

**Tab. 5 Risultati della stima della seconda equazione del modello di Heckman (impatto della frammentazione sulla liquidità)**

	Relative Quoted Spread ( $\alpha$ )	Profondità ( $\beta$ )
$(1 - q^{MR})$	-0,035*** (0,008)	5,257*** (0,733)
Volatilità	0,001*** (0,000)	0,070*** (0,016)
Mills ratio	0,051*** (0,003)	-1,407*** (0,234)
R <sup>2</sup>	0,890	0,454
N° osservazioni	300	300

È stato adottato un metodo di stima OLS con stimatore della matrice di varianze e covarianze robusto, ossia tenendo conto dell'autocorrelazione e dell'eteroschedasticità dei residui. (\*\*\*) indica che il coefficiente è significativo all'1%. In parentesi sono indicati gli *standard error* delle stime dei coefficienti. L'indicatore di profondità è stato espresso in miliardi di euro; la volatilità giornaliera è stata espressa su base annua.

Le stime dei coefficienti  $\alpha_1$  e  $\beta_1$  indicano che un aumento della quota degli scambi al di fuori dei mercati regolamentati determina una riduzione del *relative quoted spread* e un incremento della profondità del *book*. In particolare, se la quota degli scambi realizzati su Mtf aumenta di due *standard deviation* il *relative quoted spread* si riduce di circa un ottavo rispetto al suo valore medio nel campione. Questi risultati pongono in luce, quindi, che la frammentazione ha un impatto positivo sulla liquidità, analogamente alle evidenze di O'Hara e Yee (2011). Tale risultato è in linea



anche con le evidenze riportate in altri articoli sul mercato europeo che, tuttavia, focalizzano l'attenzione sull'impatto della frammentazione sul livello di liquidità globale, ossia del mercato nel suo complesso (Gresse 2011; Gober *et al.* 2011).

### 3.4.2 L'impatto della frammentazione sull'efficienza informativa

L'analisi dell'efficienza informativa è stata condotta applicando le due metodologie econometriche descritte nel paragrafo precedente (metodo *difference in difference* e modello di Heckman).

Il metodo *difference in difference* è stato applicato all'indicatore di efficienza "*R*<sup>2</sup>-*delay*":

$$delay_{i,a} = a_2 + b_2mercato_{i,a} + c_2periodo_{i,a} + d_2mercato_{i,a} * periodo_{i,a} + e_2X_{i,a} + \omega_{i,a}$$

dove  $delay_{i,a}$  è l'indicatore "*R*<sup>2</sup>-*delay*" calcolato per il titolo *i* nell'anno *a* (con  $a=2007$  oppure  $a=2010$ ).

Il modello di Heckman (1979) è stato applicato, invece, sulla misurazione di efficienza informativa data dal *variance ratio*. La prima equazione del modello non cambia; la seconda, invece, ha come variabile dipendente la misura del *variance ratio*:

$$VR_{i,m}^{MR} = \theta_1 (1 - q_{i,m}^{MR}) + \theta_2 \sigma_{i,m} + \theta_3 \hat{\lambda}_{i,m} + v_{i,m}$$

dove  $VR_{i,m}^{MR}$  è la media nel mese *m* del *variance ratio* giornaliero  $VR_{i,t}^{MR}$ . Entrambi i modelli indicano che l'aumento della frammentazione ha un effetto negativo sull'efficienza informativa. Un aumento della frammentazione, infatti, comporta un aumento statisticamente significativo sia dell'*R*<sup>2</sup>-*delay* sia del *variance ratio* (Tabb. 6 e 7).

Tab. 6 Risultati della stima del modello *difference in difference* sull' "*R*<sup>2</sup> - *delay* "

	Stima coefficiente
Mercato	-0,040 (0,139)
Periodo	-0,180*** (0,046)
Mercato * Periodo	0,165*** (0,047)
Volatilità	0,027 (0,165)
Log(Capitalizzazione)	-0,043 (0,034)
Log(Volume scambi)	-0,020 (0,026)
Costante	0,831* (0,494)
R <sup>2</sup>	0,260
N° osservazioni	300

È stato adottato un metodo di stima OLS con stimatore della matrice di varianze e covarianze robusto, ossia tenendo conto dell'autocorrelazione e dell'eteroschedasticità dei residui. In parentesi sono indicati gli *standard error* delle stime dei coefficienti. (\*\*\*) indica che il coefficiente è significativo all'1%, (\*) indica che il coefficiente è significativo al 10%.

Tab. 7 Risultati della stima della seconda equazione del modello di Heckman (impatto della frammentazione sull'efficienza informativa)

	Stime
$(1 - q^{MR})$	0,352*** (0,015)
Volatilità	0,000 (0,000)
<i>Mills ratio</i>	0,098*** (0,005)
R <sup>2</sup>	0,973
N° osservazioni	300

È stato adottato un metodo di stima OLS con stimatore della matrice di varianze e covarianze robusto, ossia tenendo conto dell'autocorrelazione e dell'eteroschedasticità dei residui. In parentesi sono indicati gli *standard error* delle stime dei coefficienti. (\*\*\*) indica che il coefficiente è significativo all'1%. La volatilità giornaliera è stata espressa su base annua.

Se la frammentazione sembra avere un impatto positivo sulla liquidità, questi risultati mostrano, invece, che la frammentazione può incidere negativamente sulla qualità del processo di formazione dei prezzi riducendo l'efficienza informativa ovvero aumentando la componente di *noise* presente nei prezzi. Tale risultato è in contrasto con quello riportato da O'Hara e Yee (2011) che mostrano come negli Usa la frammentazione degli scambi azionari fra diverse *trading venue* non abbia avuto un effetto negativo sull'efficienza informativa dei prezzi. Gli autori sottolineano che i risultati della loro analisi potrebbero essere dovuti, tuttavia, alle particolari caratteristiche dei mercati azionari statunitensi ed, in particolare, al sistema di consolidamento delle informazioni e di reindirizzamento degli ordini verso la piattaforma di scambio sulla quale si realizza il prezzo migliore.

### 3.4.3 L'impatto della frammentazione sul processo di price discovery

Il modello per lo studio del processo di *price discovery* parte da presupposti diversi rispetto alle metodologie statistiche appena illustrate per valutare l'impatto della frammentazione sulla liquidità e sull'efficienza informativa. Il problema è dato dall'individuazione della piattaforma di scambio che ha un ruolo *leading* nel processo di formazione dei prezzi, confrontando i mercati regolamentati e il principale MTF, ossia Chi-X.

In particolare, per analizzare il processo di *price discovery* è stato applicato il modello di Hasbrouck (1995) sulle serie storiche delle rilevazioni infragiornaliere (ogni 5 minuti) dei prezzi. Tale modello presuppone che, per ciascun titolo *i*, gli eventuali scostamenti dal prezzo efficiente di equilibrio siano temporanei e destinati a convergere a zero nel lungo periodo:

$$p_{i,k}^{MR} = p_{i,k}^* + s_{i,k}^{MR}$$

$$p_{i,k}^{ChiX} = p_{i,k}^* + s_{i,k}^{ChiX}$$

laddove  $p_{i,k}^*$  è il prezzo efficiente di equilibrio per il titolo *i*, che è unico indipendentemente dalla *trading venue*, mentre lo scostamento "s" è un processo stazionario de-

stinato a convergere a zero nel lungo periodo. La differenza dei prezzi rilevati sulle due piattaforme di scambio è, quindi, un processo stazionario:

$$p_{i,k}^{MR} - p_{i,k}^{ChiX} = s_{i,k}^{MR} - s_{i,k}^{ChiX}$$

ossia, da un punto di vista econometrico, i prezzi che si formano sulle *trading venue* sono cointegrati (Engle e Granger 1987). La rappresentazione di processi aleatori cointegrati avviene tramite il modello VECM(K) (*Vector error correction model*)

$$\begin{aligned} \Delta p_{i,k}^{MR} &= \alpha_1(p_{i,k-1}^{MR} - p_{i,k-1}^{ChiX}) + \sum_{j=1}^J \gamma_{i,j} \Delta p_{i,k-j}^{MR} + \sum_{j=1}^J \delta_{i,j} \Delta p_{i,k-j}^{ChiX} \\ \Delta p_{i,k}^{ChiX} &= \alpha_2(p_{i,k-1}^{MR} - p_{i,k-1}^{ChiX}) + \sum_{j=1}^J \zeta_{i,j} \Delta p_{i,k-j}^{MR} + \sum_{j=1}^J \eta_{i,j} \Delta p_{i,k-j}^{ChiX} \end{aligned}$$

nel quale l'evoluzione dei prezzi sulle piattaforme di scambio è condizionata dalla necessità di correggere lo scostamento  $p_{i,k}^{MR} - p_{i,k}^{ChiX}$  che costituisce un errore, poiché in condizioni di equilibrio i prezzi osservati sulle due *trading venue* dovrebbero entrambi coincidere con il prezzo efficiente ( $p_{i,k}^*$ ). In particolare, sulla base della statistica di Gonzalo-Granger  $\left(\frac{\alpha_2}{\alpha_2 - \alpha_1}\right)$  è possibile individuare quale delle due piattaforme di negoziazioni è in grado di guidare (processo *leading*) l'altra (processo *lagging*) in fase di formazione dei prezzi. In particolare, se la statistica di Gonzalo - Granger assume un valore superiore a 0,50, la piattaforma di scambio *leading* è il mercato regolamentato, qualora, invece, è inferiore a 0,50 il processo di *price discovery* è guidato da Chi-X.

La metodologia statistica appena illustrata presenta essenzialmente due limiti. Innanzitutto, sulla piattaforma di scambio Chi-X, gli scambi sono molto meno frequenti rispetto ai mercati regolamentati, soprattutto per i titoli spagnoli e italiani. Questa circostanza già da sé potrebbe indicare una preminenza dei mercati regolamentati nel processo di *price discovery*. Tuttavia, per la completezza dell'analisi, sono stati comunque presi in considerazione tutti i titoli del campione. Per garantire un sufficiente livello di continuità nelle serie storiche infragiornaliere dei prezzi ( $p_{i,k}^{MR}, p_{i,k}^{ChiX}$ ) dei titoli poco scambiati su Chi-X, è stata introdotta un'approssimazione, sostituendo eventuali dati mancanti su Chi-X con la media delle migliori proposte di acquisto e di vendita.

In secondo luogo, l'applicazione della procedura statistica non consente di dare sempre una risposta alla domanda su quale sia la piattaforma di scambio *leader* nel processo di formazione dei prezzi. Infatti, affinché tale procedura econometrica possa essere applicata occorre che le due serie dei prezzi (quella riferita ai mercati regolamentati e quella riferita a Chi-X) siano cointegrate, ossia deve essere verificata nel lungo periodo la convergenza di  $p_{i,k}^{MR}$  e  $p_{i,k}^{ChiX}$  ad un unico prezzo efficiente di equilibrio  $p_{i,k}^*$ . Qualora le due serie storiche non fossero cointegrate, si può applicare un *test* di causalità (*Granger causality test*) che pure non sempre è in grado di dare una risposta sulla *leadership* nel processo di *price discovery*. Inoltre, anche quando le serie storiche dovessero risultare cointegrate, la statistica di Gonzalo - Granger po-

trebbe assumere un valore esattamente pari a 0,5, non consentendo di individuare la piattaforma che assume un ruolo *leading* nel processo di formazione dei prezzi.

I risultati delle stime indicano che per il 46% dei titoli del campione il mercato con una funzione *leading* è quello regolamentato, per il 32% è Chi-X e per il 22% non è possibile, invece, stabilire quale delle due piattaforme di scambio assume una funzione *leading*. L'88% dei titoli per i quali Chi-X è il mercato *leading* sono caratterizzati da un livello di frammentazione alto oppure medio-alto. L'83% dei titoli per i quali il mercato regolamentato risulta *leading* nel processo di *price discovery* sono, invece, caratterizzati da un livello di frammentazione basso oppure medio - basso (Tab. 8).

L'analisi empirica evidenzia, quindi, come in corrispondenza di livelli di frammentazione degli scambi molto elevati i mercati regolamentati tendono a perdere il ruolo *leading* nel processo di *price discovery*. Per molti titoli negoziati sul LSE il ruolo *leading* è, infatti, ormai svolto da Chi-X.

**Tab. 8 Risultati della stima del modello di cointegrazione per l'identificazione della *trading venue leader* nel processo di *price discovery***

Titolo	Mercato	Livello frammentazione	Esistenza relazione di equilibrio di lungo periodo	Gonzalo Granger	Test di causalità di Granger	Leading MR	Leading Chi-X
Società Generale	Francia	Medio basso	si	0,99	.	si	no
E on	Germania	Medio basso	si	0,97	.	si	no
Allianz	Germania	Basso	si	0,96	.	si	no
Iberdrola	Spagna	Basso	si	0,93	.	si	no
Banco Santander	Spagna	Basso	si	0,93	.	si	no
Ing Groep	Olanda	Basso	si	0,92	.	si	no
Bbv Argentaria	Spagna	Basso	si	0,90	.	si	no
Arcelormittal	Olanda	Medio Alto	si	0,80	.	si	no
Telefonica	Spagna	Basso	si	0,77	.	si	no
Basf	Germania	Medio basso	si	0,71	.	si	no
Daimler	Germania	Medio basso	si	0,67	.	si	no
Rwe	Germania	Medio basso	si	0,66	.	si	no
Total	Francia	Medio alto	si	0,61	.	si	no
Bnp Paribas	Francia	Medio basso	si	0,61	.	si	no
Axa	Francia	Medio basso	si	0,60	.	si	no
Gdf Suez	Francia	Medio basso	si	0,59	.	si	no
Generali	Italia	Basso	si	0,58	.	si	no
Ericson	Svezia	Basso	si	0,55	.	si	no
Astrazeneca	Regno Unito	Medio alto	si	0,55	.	si	no
Siemens	Germania	Medio basso	si	0,55	.	si	no
Unicredit	Italia	Basso	si	0,55	.	si	no
Credit Suisse	Svizzera	Alto	si	0,54	.	si	no

Segue

Segue Tab. 8

Titolo	Mercato	Livello frammentazione	Esistenza relazione di equilibrio di lungo periodo	Gonzalo Granger	Test di causalità di Granger	Leading MR	Leading Chi-X
Hsbc	Regno Unito	Medio alto	sì	0,54	.	sì	no
Deutsche Bank	Germania	Medio basso	sì	0,54	.	sì	no
Bp	Regno Unito	Medio alto	sì	0,51	.	Non definibile	Non definibile
Rio Tinto	Regno Unito	Medio alto	sì	0,51	.	Non definibile	Non definibile
Sap	Germania	Medio basso	sì	0,51	.	Non definibile	Non definibile
France Telecom	Francia	Medio alto	sì	0,51	.	Non definibile	Non definibile
Barclays	Gran Bretagna	Medio alto	sì	0,51	.	Non definibile	Non definibile
Intesa	Italia	Basso	sì	0,50	.	Non definibile	Non definibile
Sanofi Aventis	Francia	Medio basso	no	.	Entrambe le relazioni di causalità sono significative	Non definibile	Non definibile
British American Tobacco	Regno Unito	Alto	no	.	Entrambe le relazioni di causalità sono significative	Non definibile	Non definibile
Eni	Italia	Basso	no	.	Nessuna delle due relazioni di causalità è significativa	Non definibile	Non definibile
Royal Dutch Shell	Regno Unito	Alto	sì	0,48	.	no	sì
Glaxosmithkline	Regno Unito	Alto	sì	0,47	.	no	sì
Deutsche Telekom	Germania	Medio alto	sì	0,47	.	no	sì
Tesco	Regno Unito	Alto	sì	0,46	.	no	sì
Ubs	Svizzera	Medio alto	sì	0,45	.	no	sì
Nokia	Finlandia	Basso	sì	0,45	.	no	sì
Anglo American	Regno Unito	Medio alto	sì	0,44	.	no	sì
Novartis	Svizzera	Medio alto	sì	0,44	.	no	sì
Bayer	Germania	Medio basso	sì	0,43	.	no	sì
Bg	Regno Unito	Alto	sì	0,43	.	no	sì
Nestlé	Svizzera	Alto	sì	0,39	.	no	sì
Diageo	Regno Unito	Alto	sì	0,39	.	no	sì
Unilever	Olanda	Medio alto	sì	0,39	.	no	sì
Bhp Billiton	Regno Unito	Alto	sì	0,37	.	no	sì
Roche Holding	Svizzera	Alto	sì	0,36	.	no	sì
Vodafone	Regno Unito	Alto	sì	0,36	.	no	sì
Abbr	Svizzera	Medio alto	sì	0,35	.	no	sì

Il modello econometrico di cointegrazione è stato applicato sulle serie storiche infragiornaliere (rilevazioni ogni 5 minuti) dei prezzi di *trading* rilevate nell'orario di apertura delle borse. L'esistenza della relazione di lungo periodo, ossia la verifica se le due serie sono cointegrate, è stata effettuata tramite lo *Johansen cointegration test* ad un livello di significatività del 5%. Il livello di frammentazione è stato stabilito sulla base della suddivisione per quartili della distribuzione del livello di frammentazione riportata nella tabella A.1 in Appendice. Un titolo viene classificato come avente un livello "alto" di frammentazione se appartiene al IV° quartile della distribuzione del livello di frammentazione, "medio alto" se appartiene al III° quartile della distribuzione del livello di frammentazione, "medio basso" se appartiene al II° quartile della distribuzione del livello di frammentazione, "basso" se appartiene al I° quartile. Nella colonna riferita al *Granger causality test* "." indica che non è stato necessario applicare il *test* poiché le serie storiche sono risultate cointegrate.

## 4 Conclusioni

La MiFID ha eliminato la facoltà di introdurre l'obbligo di concentrazione degli scambi azionari sui mercati regolamentati, incentivando lo sviluppo di nuove piattaforme di trading e la conseguente frammentazione degli scambi. Tuttavia, il dibattito sugli effetti della frammentazione degli scambi sulla qualità del mercato è aperto. Infatti, da un lato, la competizione fra *trading venue* determina l'offerta di servizi più efficienti e innovativi ma, dall'altro, la contrazione dei volumi di scambio su ciascuna *trading venue* riduce i benefici delle economie di scala e delle esternalità positive di *network* e può rendere meno efficiente il processo di *price discovery*.

Il fenomeno della frammentazione degli scambi azionari ha assunto un'importanza sempre maggiore in Europa dopo l'implementazione della MiFID. La quota degli scambi sui sistemi multilaterali di negoziazione (*multilateral trading facility* o Mtf) dei principali titoli europei, inclusi nell'indice Stoxx Europe 600, era praticamente nulla all'inizio del 2008, mentre nel febbraio 2011 risultava pari al 18% del totale. Il successo dei sistemi multilaterali di negoziazione è dovuto ad un insieme di fattori. Innanzitutto, le commissioni di negoziazione richieste agli intermediari da queste *trading venue* sono significativamente più basse rispetto a quelle delle borse tradizionali, e premiano gli intermediari che forniscono liquidità al sistema. Inoltre, gli Mtf hanno adottato piattaforme di negoziazione avanzate che consentono di ridurre la *latency*, ossia il tempo medio che intercorre fra l'invio di un ordine e la sua esecuzione. Questi elementi hanno permesso agli Mtf di attrarre investitori sofisticati, quali gli *high frequency trader*.

L'effetto pro-competitivo della MiFID è stato tuttavia minore rispetto a quanto si è verificato sul mercato statunitense dopo il varo del Regolamento *National Market System* (NMS), che ha posto le basi per una forte crescita della competizione fra le *trading venue* americane. Tale differenza può essere ricondotta a scelte regolamentari diverse in tema di consolidamento delle informazioni e *best execution*, oltre che a differenze strutturali fra il mercato statunitense e quello europeo.

L'analisi mostra che la frammentazione ha effetti positivi sulla liquidità dei mercati regolamentati, ma determina una riduzione dell'efficienza informativa dei prezzi. Inoltre, un elevato livello di frammentazione degli scambi azionari determina una perdita del ruolo di *leadership* dei mercati regolamentati come luogo in cui avviene il processo di formazione dei prezzi (*price discovery*).

Tali evidenze potrebbero trovare spiegazione alla luce di alcuni cambiamenti che hanno accompagnato lo sviluppo dei mercati e delle stesse modalità di implementazione della MiFID.

In particolare, alcune evidenze di incremento della liquidità per i titoli più frammentati potrebbero spiegarsi con il forte sviluppo dell'*high frequency trading* e del *trading* algoritmico (o *program trading*), assecondato dalle strategie competitive delle nuove *trading venue*, che può avere determinato un fenomeno cosiddetto di *trade creation* di cui hanno beneficiato anche le borse tradizionali.

La riduzione di efficienza informativa per i titoli più frammentati potrebbe essere invece riconducibile ai problemi legati alle inefficienze nei meccanismi di consolidamento delle informazioni *pre-* e *post-trade*, in termini sia di costi sia di minor completezza delle informazioni rispetto ad esempio al sistema americano, ma anche al menzionato sviluppo, proprio per i titoli più frammentati, del fenomeno dell'*high frequency trading*, caratterizzato da strategie sempre più complesse che tendono ad essere legate alle dinamiche *intra-day* dei prezzi piuttosto che ai valori fondamentali, e, infine, agli stessi modelli tariffari di tipo *make/take* delle nuove piattaforme di *trading* che possono incentivare l'immissione di ordini più per ottenere pagamenti dalla *trading venue* che per obiettivi di trading basati sui "fondamentali" dei titoli.

La perdita della *leadership* dei mercati regolamentati nel processo di formazione dei prezzi per i titoli più frammentati attribuisce una nuova importanza agli Mtf, modificando una visione tradizionale che vedeva queste *trading venue* come sostanzialmente "passive" o "parassite" nel processo di *price-discovery*. Inoltre, pone in discussione l'adeguatezza di un regime regolamentare che prevede per gli Mtf minori requisiti organizzativi rispetto ai mercati regolamentati e offre alle Autorità minori strumenti di *market surveillance*.

Le proposte avanzate dalla Commissione Europea nell'ambito del processo di *review* della MiFID toccano molti dei temi di *policy* appena discussi. In particolare, la proposta di introduzione di un sistema di consolidamento centrale pan-europeo, meno costoso e di miglior qualità e completezza rispetto a quello oggi disponibile, potrebbe mitigare il problema del peggioramento dell'efficienza informativa dei prezzi riscontrato nel presente lavoro. Un maggiore *level playing field* fra mercati regolamentati e Mtf sembra invece necessario visto il ruolo sempre più centrale di queste *trading venue*, sia per garantire parità concorrenziale fra *competitor* sia per assicurare che tutti gli scambi, ovunque effettuati, siano sottoposti ad un adeguato regime di *market surveillance*. Infine, sembra opportuno riflettere sulla necessità di definire un regime regolamentare specifico per gli *high frequency trader*.





## Bibliografia

- Angel J.J., Harris L.E. e Spatt C.S., *Equity trading in the 21<sup>st</sup> century*, Marshall School of Business, mimeo, 2010.
- Afme, *The nature and scale of OTC Equity trading in Europe*, Discussion Paper, 2011.
- Amihud, Y., *Illiquidity and stock returns: cross section and time-series effects*, Journal of Financial Markets, 5, 2002.
- Battalio, R.H., *Third market broker-dealer competition or cream skimmers?*, Journal of Finance, 52, 1992.
- Bennett, P. e Wei L., *Market structure, fragmentation, and market quality*, Journal of Financial Markets, 9, 2006.
- Bertrand, M., Duflo, E. e Mullainathan, S., *How much should we trust in differences in differences estimates?*, mimeo, 2003.
- Biais, B., *Price formation and equilibrium liquidity in fragmented and centralized markets*, Journal of Finance, 48, 1993.
- CESR, *CESR Technical Advice to the European Commission in the Context of the MiFID Review and Responses to the European Commission Request for Additional Information, first set of CESR contributions*, Parigi, 2010a.
- CESR, *CESR Technical Advice to the European Commission in the Context of the MiFID Review and Responses to the European Commission Request for Additional Information, second set of CESR contributions*, Parigi, 2010b.
- Chesini G. e De Crescenzo V., *I servizi di trading e post-trading nell'Unione Europea: recenti evidenze empiriche*, Bancaria, 10, 2010.
- Chowdry, B. e Nanda, V., *Multimarket trading and market liquidity*, Review of Financial Studies, 4, 1991.
- Cohen, K.J., Maier, S.F., Schwartz, R.A. e Whitcomb, D.K., *An analysis of the economic justification for consolidation in a secondary security market*, Journal of Banking and Finance, 6, 1982.
- Cohen, K.J., Conroy, R.M. e Maier, S.F., *Order flow and quality of the market*. In Amihud, Y., Ho, T., Schwartz, R. (Eds.), *Market Making and the changing structure of the securities industry*, Lexington Books, 1985.
- Commissione Europea, *Competition in EU securities trading and post trading*, Bruxelles, 2006a.
- Commissione Europea, *Economic impact study on clearing and settlement*, Bruxelles, 2006b.
- Commissione Europea, *Public consultation, Review of the Markets in Financial Instrument Directive*, Bruxelles, 2010.

- Davies, R.J., *MiFID and a changing competitive landscape*, Babson College, mimeo, 2008.
- Davies, R.J. e Kim, S.S., *Using matched samples to test for differences in trade execution costs*, Journal of Financial Markets, 2008.
- De Fontnouvelle, P., Fische, R.P.H. e Harris, J.H., *The behavior of bid-ask spreads and volume in options markets during the competition for listings in 1999*, Journal of Finance, 58, 2003.
- Easley D., Kiefer N.M. e O'Hara, M., *Cream skimming or profit sharing? The curious role of purchased order flow*, Journal of Finance, 51, 1996.
- Engle, R.F. e Granger, C.W.J., *Co-integration and error correction: representation, estimation and testing*, Econometrica, 55, 1987.
- FESE, *FESE position on dark pools and broker crossing networks*, Bruxelles, 2010.
- Foucault, T. e Menkveld A., *Competition for order flow and smart order routing systems*, Journal of Finance, 63, 2008
- Gomber, P., Gsell, M. e Lutat, M., *The quality of European equity markets after MiFID*, in Lazzari, V. (Ed.), Trends in the European Securities Industry; EGEA, Milano, 2011.
- Gresse C., *Effects of the competition between multiple trading platforms on market liquidity: evidence from the MiFID experience*, mimeo, 2011.
- Grillet-Aubert L., *Equity trading: a review of the economic literature for the use of market regulators*, AMF, mimeo, 2010.
- Grob S., *The fragmentation of the European equity markets*, in Lazzari, V. (Ed.), Trends in the European Securities Industry; EGEA, Milano, 2011.
- Harris L., *Minimum price variations, discrete bid-ask spreads and quotation sizes*, Review of Financial Studies, 7, 1994.
- Hasbrouck, J., *One security, many markets: determining the contributions to price discovery*, Journal of Finance, 4, 1995.
- Hasbrouck, J., *Trading costs and returns for US equities: estimating effective costs from daily data*, Stern School of Business New York University, mimeo, 2006.
- Heckman, J., *Sample selection biases as a specification error*, Econometrica, 47, 1979.
- Hou, K. e Moskowitz, T.J., *Market frictions, price delay, and the cross-section of expected returns*, Review of Financial Studies, 18, 2005.
- Idier J., Jardet C., Le Fol G., *How liquid are markets: an application to stock markets*, Bankers, Market & Investors, 103, 2009.
- Lanoo K., *MIFID and Reg NMS, A test-case for 'substituted compliance'?*, ECMI Policy Brief, 2007.
- Lee, R., *Capital markets that benefit investors – A survey of the evidence on fragmentation, internalisation and market transparency*, Oxford Finance Group, 2002.

- London Economics, *Quantification of the macro-economic impact of integration of EU financial markets*, Final report to the European Commission – Directorate general for the internal market, 2002.
- Madhavan, A., *Consolidation, fragmentation and the disclosure of trading information*, Review of Financial Studies, 8, 1995.
- Mayhew, A., *Competition, market structure and bid-ask spreads in stock option markets*, Journal of Finance, 57, 2002.
- Mendelson, H., *Consolidation, fragmentation, and market performance*, Journal of Financial and Quantitative Analysis, 22, 1987.
- Meyer, B., *Natural and quasi-natural experiments in economics*, Journal of Business and Economic Statistics, 12, 1995.
- Nera Economic Consulting, *The direct costs of clearing and settlement: an EU-US comparison*, Corporation of London City research series, 1, 2004.
- O'Hara, M. e Yee M., *Is market fragmentation harming market quality?*, Journal of Financial Economics, 100, 2011.
- Oxera Consulting, *Monitoring prices, cost and volumes of trading and post trading activities*, Report for European Commission Dg Internal Market and Services, 2009.
- Pagano, M., *Trading volume and asset liquidity*, Quarterly Journal of Economics, 104, 1989
- Pagano M. e Roell A., *Dually-traded italian equities: London vs Milan*, CEPR Discussion Paper, 1991.
- Pan, E.J., *A European solution to the regulation of cross-border markets*, Cardozo Legal paper, 2007.
- Petrella G., *Il mercato azionario e il divieto di vendite allo scoperto*, Associazione per lo sviluppo degli studi di banca e borsa, mimeo, 2009.
- Petrella G., *MiFID, Reg NMS and competition across trading venues in Europe and the USA*, Journal of Financial Regulation and Compliance, 18, 2010.
- Porter, D.C., Thatcher J.G., *Fragmentation, competition and limit orders: new evidence from interday spreads*, Quarterly Review of Economics and Finance, 38, 1998.
- SEC, *Regulation of Exchanges*, Concept release, 1998.
- SEC, *Concept Release on Equity Market Structure*, 2010.
- SIRRI E., *Speech by SEC staff: Electric money: trading in the 21<sup>st</sup> century*, SEC, 2007.



## Appendice

**Tab. A.1 Titoli dell'indice Stoxx Europe 50 ordinati per livello di frammentazione**  
(titoli inclusi nell'indice azionario al 31 maggio 2010)

Nome	Mercato regolamentato di riferimento	Indice di frammentazione	Mediana capitalizzazione giornaliera (mld di euro)	Mediana volumi di scambi giornalieri (mln di euro)
<b>IV° quartile (frammentazione alta)</b>				
Diageo	LSE	2,59	28,72	54,47
Bg group	LSE	2,45	42,19	87,61
Royal Dutch Shell A	Euronext Amsterdam	2,45	71,99	137,89
Nestlé	Six Swiss	2,44	117,21	232,77
British American Tobacco	LSE	2,44	43,96	76,80
Glaxosmithkline	LSE	2,30	71,50	120,38
Roche Holding	Six Swiss	2,29	78,11	183,03
Credit Suisse	Six Swiss	2,29	41,17	215,66
Vodafone	LSE	2,28	81,12	176,30
Novartis	Six Swiss	2,22	95,78	188,33
Bhp Billiton	LSE	2,19	45,53	204,81
Tesco	LSE	2,18	37,03	77,71
<b>III° quartile</b>				
Bp	LSE	2,17	120,22	205,12
Astrazeneca	LSE	2,15	46,63	115,98
Rio Tinto	LSE	2,11	52,92	229,69
Anglo American	LSE	2,08	35,78	144,24
Ubs	Six Swiss	2,07	39,15	181,38
Barclays	LSE	2,06	41,39	199,66
Hsbc hdg.	LSE	2,02	133,04	264,07
Unilever	Euronext Amsterdam	2,01	32,42	110,52
Abbr	Six Swiss	2,01	31,09	108,50
France Telecom	Euronext Paris	1,95	45,87	137,84
Total	Euronext Paris	1,89	97,80	257,48
Arcelormittal	Euronext Amsterdam	1,85	41,33	256,04
Deutsche Telekom	Deutsche Borse	1,85	41,21	156,14

Segue

Segue Tav. A.1

Nome	Mercato regolamentato di riferimento	Indice di frammentazione	Mediana capitalizzazione giornaliera (mld di euro)	Mediana volumi di scambi giornalieri (mln di euro)
<b>II° quartile</b>				
Sap	Deutsche Borse	1,84	40,67	134,94
Sanofi-Aventis	Euronext Paris	1,82	67,50	158,23
E on	Deutsche Borse	1,81	53,94	196,11
Siemens	Deutsche Borse	1,81	59,01	222,30
Basf	Deutsche Borse	1,77	36,98	153,44
Gdf Suez	Euronext Paris	1,77	63,67	113,63
Bayer	Deutsche Borse	1,76	39,91	156,45
Rwe	Deutsche Borse	1,75	32,76	121,30
Axa	Euronext Paris	1,75	35,54	118,84
Daimler	Deutsche Borse	1,74	35,91	182,64
Deutsche Bank	Deutsche Borse	1,73	30,61	274,48
Bnp Paribas	Euronext Paris	1,72	62,26	198,09
Società Generale	Euronext Paris	1,72	32,27	155,44
<b>I° quartile (frammentazione bassa)</b>				
Nokia	Borsa di Helsinki	1,71	35,26	172,56
Allianz	Deutsche Borse	1,70	37,43	195,57
Ing Groep	Euronext Amsterdam	1,63	24,15	165,88
Ericsson	Borsa di Stoccolma	1,60	21,02	96,40
Intesa Sanpaolo	Borsa Italiana	1,50	33,40	180,25
Eni	Borsa Italiana	1,39	68,57	279,21
Generali	Borsa Italiana	1,38	26,33	100,29
Unicredit	Borsa Italiana	1,28	39,23	547,86
Banco Santander	Borsa di Madrid	1,01	84,14	524,90
Bbv.Argentaria	Borsa di Madrid	1,01	42,19	291,32
Iberdrola	Borsa di Madrid	1,01	32,87	161,05
Telefonica	Borsa di Madrid	1,01	81,78	424,23

Elaborazioni su dati Thomson Financial Datastream e Fidessa Fragmentation Group. Sono stati presi in considerazione i titoli costituenti l'indice Stoxx Europe 50 in data 31 maggio 2010. L'indice di frammentazione è stato calcolato come inverso dell'indice di concentrazione (*Herfindal Index*) sulla base dei volumi scambiati dal 31 maggio 2009 al 31 maggio 2010. I quartili si riferiscono alla distribuzione dell'indicatore di frammentazione nel campione dei titoli esaminati

## Recenti pubblicazioni

- 69** – luglio 2011  
**Quaderni di finanza** L'impatto della frammentazione degli scambi azionari sui mercati regolamentati europei  
*di S.F. Fioravanti, M. Gentile*
- 68** – maggio 2011  
**Quaderni di finanza** La finanza comportamentale e le scelte di investimento dei risparmiatori.  
Le implicazioni per gli intermediari e le Autorità  
*Atti del Convegno Consob-LUISS, Roma 4 giugno 2010*
- 1** – febbraio 2011  
**Discussion papers** *I credit default swap.*  
Le caratteristiche dei contratti e le interrelazioni con il mercato obbligazionario  
*di L. Amadei, S. Di Rocco, M. Gentile, R. Grasso, G. Siciliano*
- 67** – luglio 2010  
**Quaderni di finanza** Le obbligazioni emesse da banche italiane.  
Le caratteristiche dei titoli e i rendimenti per gli investitori  
*di R. Grasso, N. Linciano, L. Pierantoni, G. Siciliano*
- 4** – aprile 2010  
**Position papers** Aumenti di capitale con rilevante effetto diluitivo
- 66** – gennaio 2010  
**Quaderni di finanza** Errori cognitivi e instabilità delle preferenze nelle scelte di investimento dei risparmiatori  
*retail.* Le indicazioni di *policy* della finanza comportamentale  
*di N. Linciano*
- 65** – dicembre 2009  
**Quaderni di finanza** Il rapporto tra le Sgr e gli "esperti indipendenti" nella fase di valutazione degli *asset* dei fondi  
immobiliari
- 3** – ottobre 2009  
**Position papers** Gestione accentrata in regime di dematerializzazione delle quote dei fondi aperti  
*Gruppo di lavoro Consob-Banca d'Italia*
- 2** – ottobre 2009  
**Position papers** Trasparenza proprietaria sulle posizioni in derivati *cash-settled*

- 64** – luglio 2009  
**Quaderni di finanza** Le scelte di portafoglio degli investitori *retail* e il ruolo dei servizi di consulenza finanziaria  
*di M. Gentile, G. Siciliano*
- 1** – maggio 2009  
 Position papers *Short selling*
- 63** – aprile 2009  
**Quaderni di finanza** Un approccio quantitativo *risk-based*  
 per la trasparenza dei prodotti d'investimento *non-equity*  
*a cura dell'Ufficio Analisi Quantitative – Consob*
- 62** – settembre 2008  
**Quaderni di finanza** La crisi dei mutui *subprime*.  
 Problemi di trasparenza e opzioni di intervento per le Autorità di vigilanza  
*di N. Linciano*
- 61** – gennaio 2008  
**Quaderni di finanza** Il *marketing* dei fondi comuni italiani. Modelli organizzativi, costi, andamento e nuove prospettive  
 conseguenti all'introduzione della MiFID nell'ottica della vigilanza  
*di F.M. De Rossi, D. Gariboldi, G. Leggieri, A. Russo*
- 60** – giugno 2007  
**Quaderni di finanza** Indagine sulla trasparenza informativa e sui profili di correttezza comportamentale connessi  
 all'offerta di classi di quote e di azioni relative ad OICR esteri commercializzati in Italia
- 59** – ottobre 2006  
**Quaderni di finanza** Le scelte di portafoglio delle famiglie italiane e la diffusione del risparmio gestito  
*di M. Gentile, N. Linciano, G. Siciliano*
- 58** – maggio 2005  
**Quaderni di finanza** L'industria dei servizi di regolamento delle operazioni in titoli.  
 Struttura, dinamiche competitive e questioni regolamentari  
*di N. Linciano, G. Siciliano, G. Trovatore*
- 57** – giugno 2004  
**Quaderni di finanza** L'impatto sui prezzi azionari delle revisioni dei giudizi delle agenzie di rating.  
 Evidenza per il caso italiano  
*di N. Linciano*
- 56** – giugno 2003  
**Quaderni di finanza** *Best execution, multiple trading venues* e sistemi di scambi organizzati:  
 alcune considerazioni generali ed un'analisi empirica del mercato dei Titoli di Stato  
*di M. Franchi*
- 55** – maggio 2003  
**Quaderni di finanza** L'operatività dei fondi comuni mobiliari aperti di diritto italiano sul Mercato Telematico dei  
 titoli Azionari (MTA) gestito da Borsa Italiana  
*di G. Cinquemani, P. Rizzo, A. Russo, F. Zullo*