



DARRELL DUFFIE

*Post-Crisis Bank Regulations
and Financial Market Liquidity*

Banca d'Italia
Lezioni Paolo Baffi
di Moneta & Finanza

Banca d'Italia
Lezioni Paolo Baffi
di Moneta & Finanza

DARRELL DUFFIE*

POST-CRISIS BANK REGULATIONS
AND FINANCIAL MARKET LIQUIDITY



ROME, 15 September 2017

* Graduate School of Business, Stanford University, and research associate of the National Bureau of Economic Research. This is the manuscript for the Baffi Lecture, which was presented at the Banca d'Italia in Rome on September 15, 2017. For my related work and activities, please see www.stanford.edu/~duffie/

Banca d'Italia
Lezioni Paolo Baffi
di Moneta & Finanza

DARRELL DUFFIE*

LA REGOLAMENTAZIONE DEL
SETTORE BANCARIO DOPO LA CRISI E
LA LIQUIDITÀ DEI MERCATI FINANZIARI



ROMA, 15 settembre 2017

* Graduate School of Business, Stanford University, e research associate presso il National Bureau of Economic Research. Questo contributo è stato presentato il 15 settembre 2017 presso la Banca d'Italia a Roma, in occasione della Lezione Paolo Baffi. Ulteriori informazioni sulle mie ricerche e attività di studio sono reperibili al sito www.stanford.edu/~duffie/

Grafica e stampa a cura
della Divisione Editoria e stampa della Banca d'Italia

CONTENTS

1	The Cost of Bank Balance Sheet Space	14
1.1	The setting	15
1.2	Debt overhang has risen	18
1.3	Liquidity provision by dealers	25
1.4	Modigliani-Miller and asset substitution	28
1.5	Impact on swap markets	29
1.6	Strategic implications for dealers	31
1.7	Asset pricing implications	33
1.8	The leverage-ratio rule	34
1.9	European versus U.S. banks	36
1.10	Competition and price transparency	37
1.11	The efficient stability-liquidity frontier	38
2	Leverage Rule Distortions	42
2.1	Leverage rule distortions	42
2.2	Repo intermediation under the SLR	46
2.3	SLR degrades monetary-policy passthrough	55
3	Dealer Funding Costs	60
3.1	An illustrative example: T-bill investment	60
3.2	Post-crisis increases in dealer funding costs	61
3.3	A model of dealer funding costs	64
3.4	CIP arbitrage could harm shareholders	67
3.5	Regulatory capital and the <i>CIP basis</i>	71
4	Market Design Implications	74
4.1	Opaque bilateral trade is inefficient	75
4.2	Multilateral trade	77
4.3	Size discovery	79
4.4	Mandating multilateral trade facilities	82
4.5	Post-trade price transparency	86
4.6	Market infrastructure	90
4.7	Compression trading	93
	Bibliography	95

SOMMARIO

1	Il costo dello “spazio” nei bilanci bancari	108
1.1	Il contesto	110
1.2	Il <i>debt overhang</i> è aumentato	113
1.3	La liquidità fornita dai dealer	122
1.4	Il teorema Modigliani-Miller e la sostituzione delle attività	124
1.5	L’impatto sui mercati degli swap	126
1.6	Implicazioni di carattere strategico per i dealer	128
1.7	Implicazioni per i prezzi delle attività	131
1.8	Il requisito sul coefficiente di leva finanziaria	133
1.9	Le banche europee e le banche statunitensi a confronto	134
1.10	La concorrenza e la trasparenza dei prezzi	136
1.11	La frontiera dell’efficienza tra stabilità e liquidità	137
2	Distorsioni causate dal requisito di leva finanziaria	142
2.1	Distorsioni causate dal requisito di leva finanziaria	142
2.2	L’intermediazione in repo	147
2.3	La trasmissione della politica monetaria	158
3	I costi di finanziamento dei dealer	163
3.1	Un esempio: gli investimenti in buoni del Tesoro	163
3.2	L’aumento dei costi di finanziamento dei dealer dopo la crisi	165
3.3	Un modello dei costi di finanziamento dei dealer	168
3.4	L’arbitraggio sulla parità coperta può ledere gli azionisti	172
3.5	I requisiti patrimoniali e la <i>cross-currency basis</i>	176
4	Implicazioni per la struttura di mercato	180
4.1	Gli scambi bilaterali opachi sono inefficienti	181
4.2	La negoziazione multilaterale	183
4.3	I sistemi di negoziazione di tipo <i>size discovering</i>	186
4.4	L’obbligo di utilizzare i sistemi di negoziazione multilaterale	190
4.5	La trasparenza dei prezzi post-negoziazione	194
4.6	Le infrastrutture di mercato	199
4.7	Il <i>compression trading</i>	202
	Bibliografia	205

Post-Crisis Bank Regulations
and Financial Market Liquidity

Paolo Baffi Lecture

Darrell Duffie*

15 September 2017

* Graduate School of Business, Stanford University, and research associate of the National Bureau of Economic Research. This is the manuscript for the Baffi Lecture, which was presented at the Banca d'Italia in Rome on September 15, 2017. For my related work and activities, please see www.stanford.edu/~duffie/

Dedicated to Gertrude

Preface

This is the manuscript of the Baffi Lecture that I delivered at Banca d'Italia in September 2017. I address the implications for financial-market liquidity of post-crisis capital and failure-resolution rules for systemically important banks. I focus especially on over-the-counter (OTC) markets, which handle most of the world's trade in bonds, repos, swaps, commodities, and foreign exchange. The bulk of trade in these OTC markets is intermediated by roughly 15 large dealers that are regulated as banks or broker-dealer subsidiaries of bank holding companies. For the purpose of this lecture, I therefore make little distinction between "banks" and "dealers". Many small dealers are not affiliated with banks and come under different capital and failure-resolution regulations than those considered here. I simply neglect those smaller firms here, although they are important for other concerns. I also focus on the efficiency of traded financial markets, and not on conventional bank lending markets.

My main subject is not financial stability, and I am not addressing appropriate regulatory minimum levels of bank capital. Nevertheless, the form of regulatory capital requirements does play a significant role in the analysis, especially through the impact of the leverage-ratio rule. One of the implications of my analysis is that bank capital levels could actually be pushed higher while still improving the liquidity of markets for safe assets such as low-risk fixed-income instruments,

including repos. This could be achieved by relaxing the leverage-ratio rule and increasing risk-based capital requirements. That is, the current rules do not place us close to the efficient frontier of potential levels of market efficiency and financial stability.

I will show that post-crisis capital regulations and new failure resolution rules increase the funding costs that are borne by bank shareholders, and thus the cost to *buy-side* firms for access to space on the balance sheets of large banks. Another policy implication is therefore the encouragement of market infrastructure and trading methods that reduce the amount of space on bank balance sheets that is needed to conduct a given amount of trade.

I am grateful for research assistance from Yang Song and for helpful conversations with Sam Antill, Oscar Arce, Antje Berndt, Marina Brogi, John Cochrane, Lou Crandall, Debbie Cunningham, Lamberto Dini, Wenxin Du, Piotr Dworzak, Elena Dzigoeva, Eugenio Gaiotti, Gary Gorton, Jason Granet, Arvind Krishnamurthy, Pete Kyle, Jamie McAndrews, Antoine Martin, Rainer Masera, Benjamin Munyan, Peter Nowicki, Romans Pancs, Fabio Panetta, Franco Passacantando, Alex Roever, Brian Ruane, Fabrizio Saccomanni, Jeremy Stein, Ignazio Visco, Chaojun Wang, and Yao Zeng.

I rely in part on research done in collaboration with Leif Andersen, Sam Antill, Antje Berndt, Arvind Krishnamurthy, Yang Song, Yao Zeng, and Haoxiang Zhu. I am also grateful

for support from Banca d'Italia, with special thanks to Massimo Sbracia, who expertly and thoughtfully organized and hosted my visit to Banca d'Italia in September 2017 to present this Baffi Lecture.

Darrell Duffie

Stanford University, September, 2017.

1 The Cost of Bank Balance Sheet Space

Space on the balance sheets of major dealer banks is much more expensive than before the Great Financial Crisis of 2007-2009. Increased regulatory capital requirements and much higher bank funding costs have added significant frictions to some important over-the-counter markets, especially those requiring collateral or involving the intermediation of low-risk assets. Pre-crisis, banks did not internalize the systemic risk associated with their excessively large balance sheets.

The higher cost of access to liquidity from large banks does not necessarily mean that there was “too much liquidity” before the crisis. Market liquidity is good, not bad. In the post-crisis environment, market forces and regulatory policies can improve liquidity by using bank balance sheets more sparingly. For example, banks should in some cases be disintermediated with greater use of all-to-all markets.

An important theme of this book is that the increased reluctance by big banks to use their balance sheets for intermediation is in many cases caused by increased funding costs that have nothing to do with regulatory capital requirements. Now that the creditors of big banks are less likely to be bailed out with government capital, they are requiring much higher credit spreads. Using models and evidence, I show that bank credit spreads set a lower bound on the extra return (above and beyond the fair market

return) that banks must earn on their trading activities to compensate their shareholders for the use of their balance sheets. This frictional wedge on trade applies even if there are no regulatory capital requirements.

This chapter lays out the main ideas of the book, based largely on the concept of debt overhang. Chapter 2 goes into more depth regarding the implications of the leverage-ratio rule for the intermediation of safe assets such as treasury repos. Chapter 3 explains the impact of funding costs on bank shareholders, with an illustrative case study of the implications for arbitrage bounds on the cross-currency basis. Chapter 4 discusses how markets can be redesigned in various ways to reduce the amount of bank balance sheet space required to handle a given amount of trade. Some of the recommended changes in market design will promote greater competition or netting efficiencies, making greater use of multilateral trade platforms and financial market infrastructure.

1.1 The setting

Dealers provide liquidity to financial markets by offering to buy what others wish to sell, and to sell what others wish to buy. Dealer intermediation is especially important in over-the-counter (OTC) markets, where ultimate investors may find it difficult or slow to arrange trades directly with each other. Most trade in bond, swap, and foreign exchange markets is intermediated by a small number of large dealer banks.

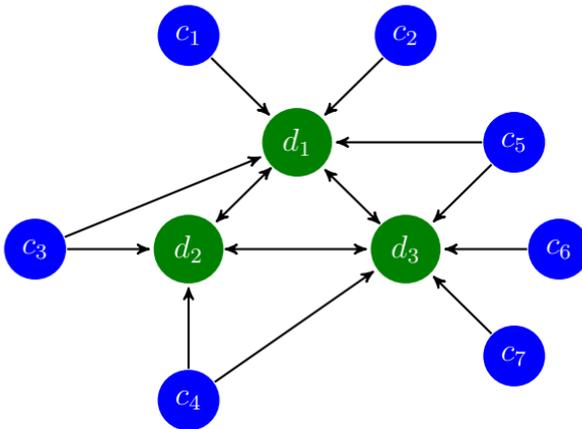
Before the financial crisis, dealers kept large market-making inventories and were ready to quickly make additional space on their balance sheets for clients who wished to liquidate their asset positions. Capital requirements, however, were too low. By absorbing so much risk relative to their capital, most major dealers were a menace to financial stability. When some of the largest U.S. dealers failed or had to be bailed out in 2008, legislators and regulators resolved to restore financial stability with significant increases in capital and liquidity requirements. These new rules reduced the socially inefficient incentives of large dealers to take risk. These poor incentives were caused mainly by being “too big to fail”.

The too-big-to-fail incentives operated through two channels. First, there was the moral hazard of the managers and shareholders of large dealer banks, who knew that the insolvency risks they were taking were reduced by the likelihood that the government would step in with new capital when necessary to avert failure. Governments were frightened by the prospect of failure spillover costs to the broader economy. Second, even if there was no moral hazard, the dealer banks were able to issue debt at interest rates that were artificially lowered through the expectations by creditors of government bailouts. The reduced debt funding costs allowed the shareholders of the big banks to earn positive returns on balance-sheet expanding trading strategies that would have generated negative shareholder returns if debt funding costs had reflected the expected default losses and

risks that would have applied in the absence of government support.

Figure 1.1.1 illustrates the central role of dealers in bilateral OTC markets. Here, all of the trading needs of buy-side firms, shown in blue, are handled by dealers, shown in green. As depicted, dealers can also balance their positions by trading with each other. Wang (2017) shows that this core-periphery bilateral market structure arises naturally from the benefit to dealers of netting their buy and sell order flows, thus lowering their balance-sheet costs. Although the most efficient netting is obtained with a single monopolistic dealer, the equilibrium number of dealers is counterbalanced by the desire of buy-side firms for competition among dealers.

Figure 1.1.1



Schematic of bilateral trade in an OTC market.

Chapter 4 considers hybrid market structures involving trade platforms on which buy-side firms can request quotes from multiple dealers. Although request-for-quote platforms improve competition relative to the fully bilateral trade arrangements shown in Figure 1.1.1, current trade-platform markets are inefficiently fragmented and usually do not permit all-to-all trade competition. Even on relatively competitive all-to-all exchange-based markets, large dealers are a significant source of immediacy, as first modeled by Grossman and Miller (1988).

He, Kelly and Manela (2017) provide empirical evidence that risk premia across a range of asset markets depend significantly on dealer capital structure. In broad terms, when dealers are better capitalized, asset risk premia are lower. We will explore causes for this dependence.

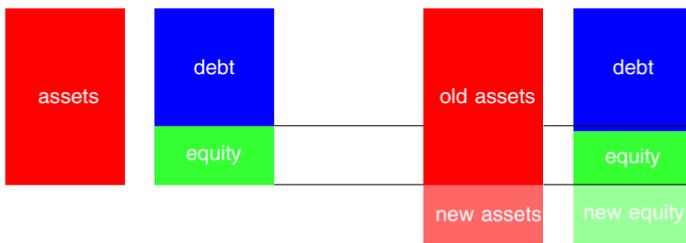
1.2 Debt overhang has risen

Post-crisis financial reform has impinged on the liquidity of some key financial markets through the effect of debt overhang, a concept first explained by Myers (1977).

Figure 1.2.1 illustrates an example of debt overhang in which a bank expands its market-making inventory with funding provided by an issuance of equity. This improves the credit quality of the bank's debt, raising its value. The value of the legacy equity is lowered by this transfer of value to creditors. For the new asset purchase to be profitable for legacy equity owners, the new assets must be purchased at a price sufficiently low relative to the value of the equity given up

to new shareholders. For the scenario illustrated in Figure 1.2.1, the new assets are purchased at their market value and the new equity is raised at its market value. The legacy equity therefore declines in value. If the bank is run on behalf of shareholders, this transaction would be rejected. This disincentive for the bank to add to its market making inventory represents a loss in market efficiency.

Figure 1.2.1



An example of debt overhang. Purchasing new assets funded by new equity improves the credit quality of the debt, raising its value. The value of the legacy equity position is lowered by this transfer of value to creditors. In the illustration, the new assets are purchased at their market value and the new equity is raised at its market value. In practice, for the asset purchase to be profitable for legacy dealer equity owners, the new assets must be purchased at a price lower than the amount of capital provided by new shareholders. This price wedge is manifested in wider bid-offer spreads, which reduce market liquidity.

A bank would almost never rely entirely on equity as a source of financing for incremental asset purchases. Shareholder value is better maintained by relying, to an extent that is prudent for shareholders or allowed by regulation, on repo or unsecured debt financing (in that order). Throughout this book, we will explore the implications for market

liquidity of these alternative sources of funds, and also the role of regulatory minimum levels of equity financing.

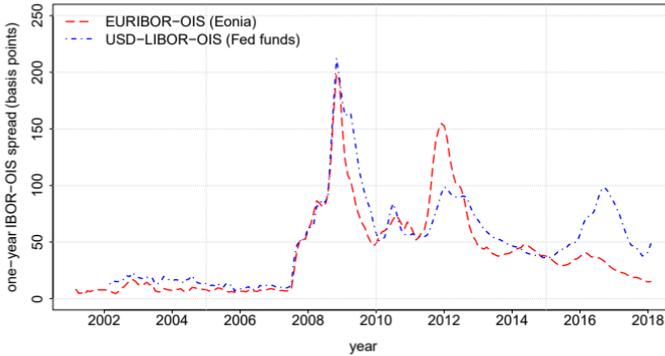
The benefits of a safer financial system associated with higher capital requirements have easily exceeded the associated market illiquidity costs. I will argue, though, that some improvements in market liquidity can be obtained, without sacrificing financial stability, by changing the form of capital requirements in a manner that leaves the overall level of capital in the banking system at least as high.

Andersen, Duffie and Song (2018) shows that the excess rate of return on a balance-sheet-expanding trade that is required to overcome debt-overhang costs to shareholders is proportional to the bank's unsecured credit spreads. One might therefore have guessed that the impact of debt overhang on trading markets would be much reduced since the Great Financial Crisis by the significant increases in bank capitalization that have been mandated by regulators. These increases in capital have significantly lowered bank insolvency risk. Once a bank's debt has become safer, there should be less scope for bank creditors to profit from a further improvement in the credit quality of their claims associated with the financing of new asset purchases. Thus, debt overhang should now be lower. Instead, however, bank debt overhang is actually more severe now than before the Great Financial Crisis (GFC) because bank credit spreads are higher, not lower, than their pre-crisis levels.

Figure 1.2.2 shows the dramatic post-crisis increase in one year large-bank unsecured credit spreads, as proxied by the

difference between one-year interbank offered rates (IBORs) and one-year overnight index swap (OIS) rates, for dollars and euros.

Figure 1.2.2

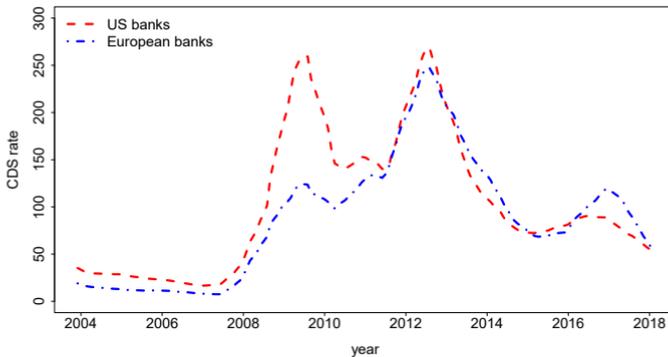


Spreads between one-year interbank offered rates (IBORs) and one-year overnight index swap (OIS) rates, a proxy for risk free rates. EURIBOR is spread to OIS based on Eonia overnight rates. US dollar LIBOR is spread to OIS based on the Federal Funds rate.

A similar profile of increased major-bank credit spreads applies at all maturities. For example, five-year large-bank credit spreads, proxied by the credit default swap rates shown in Figure 1.2.3, have also risen dramatically since the GFC. Apparently, large banks are no longer assumed to be “too big to fail.” Creditors have clearly absorbed this lesson and now demand higher compensation for absorbing potential future default losses. Atkeson, d’Avernasz, Eisfeldt and Weill (2018) and Berndt and Duffie (2018) provide strong empirical evidence for

the post-crisis reduction of too-big-to-fail government subsidies.

Figure 1.2.3



Five-year CDS rates of major dealers. Averages of the 5-year CDS rates of five large U.S. banks (JPM, Citi, BAML, MS, GS) and of five large European banks (Deutsche Bank, BNP, SocGen, Barclays, RBS). Data source: Bloomberg.

New bail-in rules for bank failure resolution target long-term debt for losses.¹ As a systemically important financial institution nears insolvency, governments now have the legal ability under Dodd-Frank Act in the United States, and the European Union's Bank Resolution and Recovery Directive, to convert wholesale bank debt to equity, thus instantly recapitalizing the bank. (The same effect is achieved in the U.S. by transferring the assets of the failing bank to a new bank.) Governments

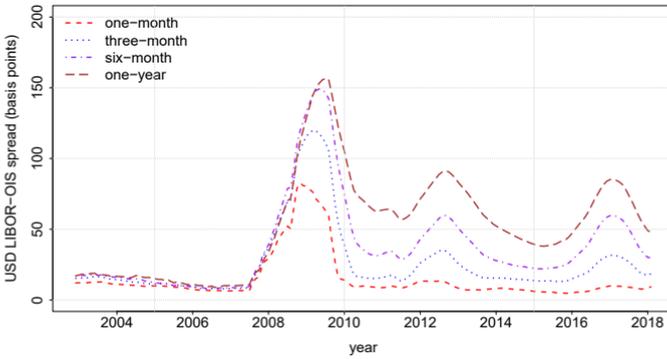
¹ For the European Union setting, this approach is summarized by Center for Economic Policy Studies Task Force (2016).

have stated their firm intentions to use their new “bail-in” authorities, and have required large banks to have enough debt subject to bail-in rules to achieve a healthy recapitalization of the bank whenever necessary. Although one can question whether the government would actually use its new bail-in authority effectively, what matters for the debt overhang frictions that I have described is whether bank creditors *believe* that they would be bailed in, and thereby result suffer significant expected losses. With this belief, the yields on bank debt demanded by creditors in wholesale funding markets would rise accordingly.

Indeed, wholesale bank credit spreads are dramatically above their pre-crisis levels, despite improved levels of capital. For example, Berndt and Duffie (2018) show that, for a given probability of default, 5-year credit default swap rates for the largest banks have been well over twice as large in the post-crisis period, in comparison with the period 2001-2007. Credit spreads at short maturities are also significantly elevated, as shown in Figure 1.2.4, despite much higher levels and quality of bank capitalization. An exception applies at the one-month maturity point, where credit spreads are not much larger now than pre-crisis, perhaps because of the liquidity coverage ratio (LCR) rule, or the assumption that very short-term wholesale bank liabilities are likely to be protected from bail-in.

Even if credit spreads had held constant rather than going up, a given amount of market-making inventory now requires a greater amount of equity capital, other things equal. Raising this equity improves the position of legacy debt, thus

Figure 1.2.4



Spreads of US dollars LIBOR relative to overnight-index swap (OIS) rates (based on the underlying one-day federal funds rate) at maturities of one month, three months, six months, and one year. Data source: Bloomberg.

causing any increase in market-making inventories to be more expensive for bank shareholders. An alternative, which banks have tended to follow, is to conserve on equity and maintain smaller market making inventories.² This reduces market liquidity by making it less likely that a given asset will be available in the bank's inventory when requested by a customer, and less likely that a bank is willing to accept an asset onto its balance sheet that a customer wishes to liquidate through a sale to the bank. The shadow price of access to a dealer's balance sheet, in this sense, is described by some practitioners as the "cost of balance sheet space."

² See Comerton-Forde, Hendershott, Jones, Moulton and Seasholes (2010).

We are now in a strange middle ground in which credit spreads are much higher than before the crisis, implying greater scope for debt overhang, while capital requirements are much higher, also implying more debt overhang than before. The corresponding reductions in market liquidity caused by higher debt overhang could be cured in the long run by imposing extremely high regulatory minimum capital ratios. At that point, the scope for debt overhang is essentially eliminated. Although this outcome would be socially beneficial, transition to this improved world would be costly to bank shareholders, given the implied transfers in value to their creditors. The interim impact on market liquidity would therefore be adverse unless mitigated by other changes in practice or regulation. This discussion sets aside the political realities of how to arrange for the large additional increases in bank capital that would be required to significantly reduce debt overhang.

1.3 Liquidity provision by dealers

In the remainder of this chapter,³ I will focus on the implications of more costly access to dealer-bank balance sheets for specific trading practices and markets.

Since about 2012, dealer banks have been assessing “funding value adjustments” (FVAs) to the market values of their swap

³ Some of the remainder of this chapter is based on my Gallatin Lecture, Duffie (2017), presented at New York University in May 2016.

books. This has the benefit, from the viewpoint of bank shareholders, of discouraging dealer swap desks from entering positions that require significant financing of margin and up-front payments.

As will be discussed in Chapter 4, dealers have also dramatically increased their use of financial-engineering methods, such as swap compression trading, that economize on the amount of balance sheet space needed to intermediate a given amount of swap trades. To further reduce their balance sheets, dealers have “fired” large numbers of their less-profitable prime-brokerage clients.

Despite increased costs for access to dealer balance sheets, bid-ask spreads have not become wider in many OTC markets. In the corporate bond market, for example, bid-ask spreads have actually narrowed a bit, even relative to their pre-crisis levels, as explained by Mizrach (2015) and Adrian, Fleming, Shachar and Vogt (2016).

However, as pointed out by Bessembinder, Jacobsen, Maxwell and Venkataraman (2018), Choi and Huh (2017), and Dick Nielsen and Rossi (2017), dealers are not absorbing large block trades as readily and corporate bond turnover has declined. Further, Helwege and Wang (2016) show that issuers of “megabonds” have responded by reducing the sizes of their largest issues.

When intermediating corporate bond trade requests, dealers are now more likely to offer agency or riskless-principal

trades,⁴ which delay the execution of a client's request to sell until the dealer can find a matching buyer. Again, this reduces the amount of balance sheet space required to handle a given amount of trade. In effect, dealers are relying more heavily on inventory held on their clients' balance sheets, and less on inventory that they hold themselves. For example, based on data on the U.S. corporate bond market presented by SIFMA (2016), in 2007, dealer inventories exceeded 5% of the total outstanding principal. By the end of 2015, this ratio had declined to less than 0.5%.

These effects go beyond the impact of the Volcker Rule,⁵ which is less concerned with insolvency risk than with prohibiting speculative trading motives. As I have explained in Duffie (2012), the main impediment to liquidity associated with the Volcker Rule is the difficulty of separating legitimately exempted market making from prohibited speculative trading that isn't intended to make markets. The empirical analysis of Bao, O'Hara and Zhou (2018) suggests that the Volcker Rule has also reduced the liquidity of the U.S. corporate bond market.

⁴ See Ederington, Guan and Yadav (2015), Harris (2015), Trebbi and Xiao (2018), and An and Zheng (2016).

⁵ The Volcker Rule is stated in the Federal Register (2014).

1.4 *Modigliani-Miller and asset substitution*

The suggestion that capital structure matters for financial market liquidity is not a violation of the famous “MM” theorem of Modigliani and Miller (1958). The most relevant part of the MM Theorem states that the total market value of a firm’s assets does not depend on the firm’s capital structure. Even under its own assumptions, however, MM does not speak to the incentives of a firm to add new positions to its balance sheet. Whenever a dealer adds a new market-making position, even at zero trading profit, the market value of the bank’s equity can be affected by a change in the riskiness of the bank’s balance sheet. This point was emphasized by Miller (1995), who famously⁶ likened the attitude of bank shareholders toward equity issuance to Mickey Rooney’s aversion to “pumping gas into another man’s car.”

As I will explain in Chapter 3, adding a sufficiently risky position, even before considering any trading profit, can benefit a bank’s shareholders at the expense of its creditors, because the limited liability of shareholders allows them to walk away from insolvency at no cost. This leaves creditors with a weaker claim. Jensen and Meckling (1976) used the term “asset substitution” to describe this method of exploiting the divergent interests of creditors and shareholders. Even if no single trade has a big impact, the incremental effects can

⁶ I am grateful to Rainer Masera for bringing Miller’s remarks to my attention.

add up over successive trades. Capital requirements reduce or block the asset-substitution incentives of shareholders.

In the context of banks dealing in capital markets, it is somewhat surprising, at least relative to the previous focus of economists, that debt overhang can also represent a significant friction in the case of debt issuance, and not just equity issuance. This point is modeled in Chapter 3.

1.5 Impact on swap markets

As explained earlier in this chapter, debt overhang implies that a trade with a positive mark-to-market dealer profit can sometimes imply a negative return for the bank's equity. An example of this is a pair of back-to-back swaps that fully hedges each other, but requires the dealer to post an additional amount of margin that must be financed. Financing the additional safe margin assets, which are available in default to the dealer's creditors rather than its shareholders, worsens the value of the bank's equity.

For instance, a buy-side investor may wish to enter a swap with a dealer. The dealer will often hedge the new position in the inter-dealer market. Buy-side firms frequently post no collateral with the dealer, but the dealer is now required to post collateral for the inter-dealer swap, whether to a central counterparty or to another dealer. Financing additional collateral causes a bank's creditors to benefit from improved margin backing, at the expense of the bank's

legacy shareholders. Even if, as is common in practice, the required up-front payment for the swap and the collateral are funded with unsecured debt, the effective cost to the bank's shareholders is significant and equal to an amount known in industry practice as the funding value adjustment (FVA). More details concerning dealer FVA practice and implications are provided in Chapter 3, based on results from Andersen, Duffie and Song (2018).

A dealer should enter into such a trade only if it compensates its shareholders with a sufficiently large trading profit, which can be obtained by widening its bid-offer spread. Of course, widening the bid-offer spread reduces market liquidity. An analogous "capital value adjustment," sometimes known in the dealer community as a "KVA," may also be required to compensate shareholders for using up some of the bank's headroom (available slack) under its regulatory capital requirements. Market-making capital requirements have increased significantly with the Basel III fundamental review of the trading book.

Although FVA practice was first introduced by swap dealers, the implications of funding costs for dealer intermediation extend to many other asset classes. For example, Chapter 3 explores the impact of funding costs for the cross-currency basis, a violation of the law of one price in cross-currency borrowing and foreign-exchange (FX) derivatives markets. Roughly speaking, the cross-currency basis must exceed a dealer's funding spreads before the dealer's shareholders would earn a positive

return on arbitraging the basis. Not surprisingly, therefore, large violations of covered interest parity are now routine, but were rare in the pre-crisis period when dealer credit spreads were tiny.

Chapter 4 discusses some methods to reduce these adverse impacts on market liquidity.

1.6 Strategic implications for dealers

Debt overhang is smaller for more highly capitalized banks, therefore giving them an important advantage in competing for trades. In order to overcome shareholder losses associated with debt overhang, dealers with higher credit spreads must charge their clients larger effective trading costs. Clients are often willing to accommodate these additional costs because they have motives to trade, such as hedging, that dominate the dealer's debt overhang costs. For example, if Bank A has a credit spread that is half of that of Bank B, then the shareholders of Bank A can break even with a widening of bid-ask spreads for debt overhang costs that is only about half the corresponding widening of bid-ask spreads that Bank B must quote to its customers. This would tend to cause buy-side firms to prefer to trade with Bank A over Bank B, other things equal. Of course, buy-side firms are also averse to counterparty risk, so have an additional reason to prefer to trade with better capitalized dealers. On the other hand, frictions associated with customer-to-dealer relationships, specialization of dealers by product category, search costs, and

OTC market opaqueness, may often prevent the best capitalized dealer from “winning” a given trade.

In some markets, the debt-overhang advantage to better capitalized dealers in attracting more trades is further magnified by the increased degree of netting of buy orders against sell orders that would be expected with a larger number of clients, as explained by Wang (2017). Some trades, however, release funding back to the dealer, conveying a significant funding *benefit* to dealer shareholders. In swap markets, this is called a funding benefit adjustment (FBA). The dealer with the *higher* credit spread would in this case be expected to benefit most from the trade, and to bid more aggressively. This may explain recent aggressive bidding by dealers for cross-currency swaps, because of their typically high funding benefits to dealers, as explained by Wood (2016). Another example of a funding benefit is the case of a swap trade that can be netted against the dealer’s position in a central counterparty (CCP), thus reducing the amount of initial margin posted by the dealer with the CCP.

Dealers should encourage their trading desks to consider FVAs as a cost to the dealer’s shareholders. These costs (or funding benefits) should be reflected in quoting practice, and in the choice of counterparty or central counterparty. To create appropriate incentives, the variable component of traders’ compensation could be based on their trading P&L, *less* an estimate of the incremental impact of their trading on the firm’s FVAs. In the case of swaps, as explained by Andersen, Duffie and Song (2018), dealers have instead

simply applied downward adjustments for FVAs to the marked market values of their swap books. While this has a similar incentive effect on traders, the valuation practice is not consistent, as explained by Andersen, Duffie and Song (2018) and others cited in Chapter 3. An FVA does not actually change the market value of the acquired position. Instead, an FVA is a transfer in value from equity to debt.

Some major dealers have initiated “XVA optimization” programs.⁷ Other dealers have significantly reduced their swap intermediation businesses. One of these, Deutsche Bank, eliminated most of its single-name CDS trading, although the precise motive for this decision was not reported. Debt overhang costs to shareholders are roughly proportional to dealer credit spreads, as shown in Chapter 3. Deutsche Bank has recently had relatively high credit spreads relative to other major dealers, and therefore should have a natural focus on structuring its intermediation business in light of its higher funding costs.

1.7 *Asset pricing implications*

Adrian, Etula and Muir (2014) and Brunnermeier and Pedersen (2009) have examined the impact of dealer capital structure on asset price behavior. Empirical studies by Adrian, Moench and Shin (2011) and He, Kelly and Manela

⁷ See Sherif (2016) and Sherif (2017).

(2017) have also shown that the expected returns of traded assets are sensitive to dealer capitalization and to the sizes of dealer market-making inventories.

Debt overhang has specific theoretical and practical implications for asset pricing. Chapter 2 illustrates the implications for the pricing of treasury repos. In Chapter 3, we discuss the impact of debt-overhang funding costs on interest rate swaps, credit default swaps, and violations of covered interest parity. Song (2016) shows that “no-arbitrage” put-call-parity pricing relationships in options markets frequently break down to an economically important degree in the presence of funding costs to derivatives dealers’ shareholders for carrying and hedging dealing inventory. In particular, Song (2016) shows that put-call parity must be adjusted significantly for longer-dated options in order to obtain reasonable synthetic pricing for equity dividend strips. He shows that a failure to do so may have led to a potentially important bias in prior research on the term structure of S&P 500 equity risk premia.

1.8 The leverage-ratio rule

The leverage-ratio rule is a parallel system of Basel-based capital requirements that are not sensitive to the riskiness of a bank’s assets. Under the U.S. supplementary leverage-ratio rule (SLR), for example, the largest U.S. broker dealers are subject to a 5% leverage ratio. This means that for every \$100 million

of additional assets, a dealer is required to have an additional \$5 million of capital, regardless of the riskiness of the assets. Under this rule, intermediating safe assets such as U.S. Treasury repos requires a lot of capital relative to the tiny risks involved, and thus improves the position of the bank's unsecured legacy creditors.

As explained in Chapter 2, under the leverage-ratio rule, dealers should increase their bid-ask spreads on repo intermediation enough to overcome the debt-overhang cost to their shareholders. That is exactly what they have been doing. Since the introduction of the SLR, bid-ask spreads in the U.S. Treasury repo market have increased from around 3 basis points to over 16 basis points in late 2016, then dropping somewhat with the reform of money market mutual funds. As a consequence, volumes of trade in treasury repos have dropped precipitously, especially in the inter-dealer repo market, as shown by Martin (2016).

Perhaps the leverage-ratio rule has also dampened the incentives for U.S. dealers to provide robust levels of liquidity to U.S. Treasury securities markets. At least, there is some question concerning the causes of the apparent episodic loss of liquidity in this market. This was in evidence, for example, with the “flash rally” on October 15, 2015, in the 10-year Treasury-note market.

1.9 *European versus U.S. banks*

European dealer banks have recently given up some of their market-making franchises, or at least some market share, to their American competitors. This is a natural consequence of the relatively stronger capitalization of U.S. banks, which implies that the shareholders of U.S. banks bear lower debt-overhang cost than their European counterparts for allocating balance sheet space to market making. This is related to the ratchet effect associated with debt overhang.⁸

For example, in 2016 Barclays sold its substantial “non-core” swap portfolio to J.P. Morgan.⁹ In Chapter 3, we show that this novation trade can be motivated by the fact that the associated funding costs to J.P. Morgan’s shareholders are lower than those to Barclay’s shareholders, given that J.P. Morgan’s credit spreads are significantly lower. Another motive for the novation could be JP Morgan’s relatively better netting efficiencies, given its higher trade volumes.

At low levels of dealer capitalization, accommodating new client positions by adding capital (or using up some of the headroom available before additional capital must be raised) is more costly to shareholders than it would be if the bank’s capitalization is already high. At very high levels of capital, there is almost no debt overhang cost to shareholders for additional market making because creditors are already so

⁸ See Admati, DeMarzo, Hellwig and Pfleiderer (2018).

⁹ See Morris (2016) and Parsons (2016).

safe that there isn't much more market value that shareholders could transfer to creditors by adding even more capital.

1.10 Competition and price transparency

The adverse effects on the liquidity of OTC markets caused by debt overhang and the Volcker Rule are partly offset by regulations that have improved OTC market competition. Chief among these are regulations in support of price transparency. Various empirical studies suggest that the imposition in 2003 of post-transaction reporting in U.S. corporate bond markets, through the Trade Reporting and Compliance Engine (TRACE), has generally lowered execution costs for the buy-side customers of dealers.

Although greater price transparency improves competition and lowers search costs, the narrower bid-offer spreads generally promoted by TRACE could actually have had an adverse effect on market liquidity in some segments of the corporate bond market. Asquith, Covert and Pathak (2013) speculate, based on their empirical results, that the reduction of dealer trading rents caused by TRACE may have reduced the intensity of intermediation services offered by dealers in smaller, riskier bond issues.

Regulation has also supported competition by forcing the migration of market-making services for some standardized products, such as plain-vanilla interest rate swaps, onto multi-dealer electronic trade platforms, where dealers must

post prices in direct simultaneous competition with each other. Prior to regulation, multi-dealer OTC-market trade platforms were used primarily for inter-dealer trade. In the European Union, the Markets in Financial Instruments Directives require platform-based dealer competition across a wider range of markets, including bonds and swaps.

Chapter 4 emphasizes that the introduction of trade competition has not gone far enough. Dealers are still on at least one side of almost every trade in many OTC markets, especially those for swaps and corporate bonds. Further improvements in competition could be achieved through greater use of all-to-all trade.¹⁰

1.11 The efficient stability-liquidity frontier

There is a clear opportunity to make adjustments to the leverage rule that would achieve more financial stability for the same level of market efficiency, or, alternatively, more market efficiency for the same level of financial stability. Relaxing the leverage-ratio rule for extremely safe and economically important intermediation activities, such as conservatively managed matched-book dealing in treasury repos, would have essentially no impact on the stability of large bank-affiliated dealers and would alleviate an important distortion in this

¹⁰ I have a potential conflict of interest on this topic, having served as an expert in private litigation involving allegations that large dealers conspired to suppress all-to-all trade in swap markets.

critical market. As emphasized in Duffie and Krishnamurthy (2016), the leverage rule impinges on the liquidity of the U.S. Treasury repo market, and therefore on the pass-through efficiency of U.S. monetary policy. The leverage-ratio rule also degrades the liquidity of spot treasuries markets, because the treasury repo market anchors the financing and hedging needs of investors in U.S. Treasury securities.

The Bank of England recently noted the unintended adverse consequences for market efficiency caused by applying the leverage-ratio rule to central bank deposits, another very safe asset. The Bank of England responded appropriately by making an exemption. In order to maintain total bank capitalization after this change, the minimum capital required under the leverage rule for the remainder of bank assets was correspondingly raised.

An alternative route toward the efficient regulatory frontier would be via an increase in the risk-weighted-asset (RWA) capital requirements of large banks, enough that the leverage-ratio rule has no significant likelihood of becoming a binding constraint on a dealer bank's capital, even under regulatory stress tests. (Judging from Figure 2.1.1 of Chapter 2, however, this would require a large increase in RWA capital requirements.) While imperfect and subject to incentive concerns, RWA capital requirements are less distortionary than the leverage-ratio rule, and are at least as effective in promoting financial stability if set conservatively.

Suppose there remains a concern among regulators that even best efforts at RWA-based capital requirements may fail

to properly account for risk and may leave the banking system undercapitalized. Suppose further that regulators prefer to have an average level of capitalization among large banks that is based on a gross leverage ratio that does not attempt to adjust for risk. This outcome can be achieved without the market-making distortions associated with the leverage-ratio rule that I have described, as follows. First, compute the aggregate amount A of assets held by the identified set of large banks, without adjusting for their risks. Next, multiply A by a given minimum leverage based fraction k of capital, implying that the total amount of capital of these banks under the leverage-ratio rule would be $C = kA$. One can now determine the minimum RWA capital ratio $r(C)$ with the property that the total capitalization of these banks is at least C . That is, $r(C) = C/AW$, where AW is the aggregate risk-weighted assets of these banks.

By imposing on each bank the RWA requirement based on this ratio $r(C)$, and by not imposing the leverage-ratio rule, each individual bank will not internalize the distortions to its market making activities that are caused by the leverage-ratio rule.¹¹ At the same time, average bank capitalization will meet the desired minimum leverage ratio k .

¹¹ An extremely large bank might internalize the extent to which an increase in its own total assets, unadjusted for risk, increase the system-wide aggregate assets A , and through that, its own share of the system-wide aggregate minimum capital. The resulting marketmaking distortion, while non-zero, is much more muted than the effect of a bank-by-bank leverage-ratio rule.

Under this approach, some banks could fail to meet a leverage-ratio rule at the stipulated ratio k , implying that other banks must have a corresponding excess level of capital under the same leverage-ratio rule. That is, this approach to the leverage-ratio rule can be viewed as “macro-prudential,” ensuring that the system as a whole meets the leverage criterion, whereas the associated risk-weighted capital requirements are micro-prudential. In practice, one could impose a risk-weighted capital requirement on each bank that is based on the minimum of $r(C)$ and a conventional minimum RWA capital ratio.

2 *Leverage Rule Distortions*

The market distortions caused by debt overhang are exacerbated by the leverage-ratio rule, especially in markets for safe assets. When a bank issues equity in order to meet a high regulatory capital requirement for a low-risk position, bank creditors are more likely to benefit from a transfer of value from bank equity. As a case study, this chapter focuses on the implications of the leverage-ratio rule for the liquidity of the market for government security repurchase agreements, known as repos.

2.1 *Leverage rule distortions*

The leverage-ratio rule requires that a large bank's capital must exceed a given fraction of the bank's total quantity of assets, irrespective of their riskiness.

This leverage requirement is simpler than the conventional risk-weighted-asset (RWA) capital requirement, which calls for capital levels that depend on the average risk profile of the bank's asset portfolio. Conventional RWA capital rules had not worked well leading up to the Great Financial Crisis because the risks of some assets were badly understated. In some cases, the bias in risk measures was caused by the moral hazard of asking banks to measure their own risks using "internal" models, or with their own classifications of asset types by risk category. Because of the advantages of leverage to bank shareholders,

banks would typically prefer lower capital levels than regulators would judge socially appropriate from the viewpoint of financial stability. Banks thus have a moral hazard to understate risks.

Regulators are normally government agencies, and tend to assign relatively undifferentiated and unrealistically low risk weights to sovereign debt, a different form of moral hazard related to political economy.

Putting aside these incentive problems in setting risk weights, the assessment of balance sheet solvency risks is a difficult and complex exercise. The simplicity of the leverage-ratio rule is also an advantage in this respect. Risk weights are simply not needed.

Overall, the leverage-ratio rule therefore leaves less scope for moral hazard or computational complexity, relative to RWA-based capital requirements, when determining regulatory minimum levels of capital for a given asset portfolio.

However, treating all assets as though equivalent when setting minimum capital levels leads to obvious market distortions. If banks prefer more risk per unit of capital than regulators would find socially optimal, then a capital rule that makes no distinctions with respect to the riskiness of assets encourages a bank to tilt its asset portfolio away from low-risk assets to high-risk assets. This need not lead to financial instability – the required leverage-ratio rule could be made correspondingly more stringent. The concern is instead that the amount of intermediation provided by banks to low-risk asset

markets has become inefficiently low. This is consistent with modeling¹² by Kiema and Jokivuolle (2014).

When the leverage-ratio rule was introduced, it was suggested by some regulators that the rule was intended as a back-stop, rather than as the primary restriction on bank capital.¹³ In practice, however, the leverage-ratio rule is more binding than risk based capital rules, at least when applied to the largest U.S. dealer banks. For example, Figure 2.1.1 shows the results of the Federal Reserve's 2017 stress tests for the five most active U.S. dealer banks. These stress tests are in two forms, the DoddFrank Act Stress Test (DFAST) and the Comprehensive Capital Analysis and Review (CCAR).¹⁴

For the 2017 DFAST, Figure 2.1.1 shows the excess capital available for each of these five banks in the stressed scenario, assuming that the bank does not pay distributions to shareholders. When plotting the excess capital ratio (actual minus DFAST requirement) remaining under the stress scenario, I did not assume the minimum post-stress capital ratios actually required by the DFAST. Instead, I used the minimum capital ratios required under Basel III, as applied by the Fed for globally systemically important banks (G-SIBs).¹⁵

¹² Kiema and Jokivuolle (2014) also show that the leverage-ratio rule can reduce financial stability by causing more banks to be jointly vulnerable to similar high-risk assets, unless the minimum leverage ratio pushes capital levels much higher.

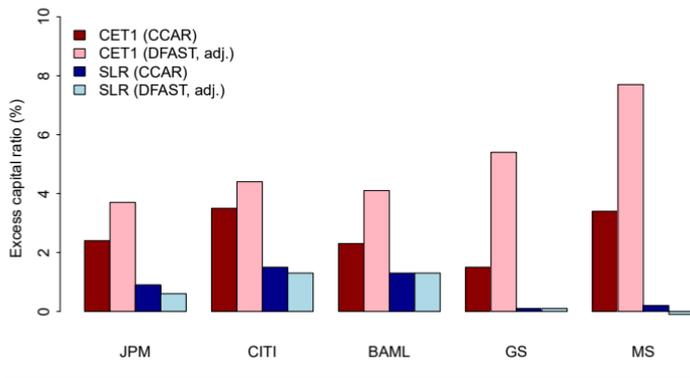
¹³ See, for example, Basel Committee on Banking Supervision (2013), page 1.

¹⁴ See Board of Governors of the Federal Reserve System (2013).

¹⁵ The G-SIB CET1 buffer requirements vary by bank, according to total assets.

In the case of CCAR, Figure 2.1.1 shows the excess capital available in the stressed scenario, using the standard CCAR assumption that the bank continues to pay distributions to shareholders. On the other hand, CCAR required minimum capital ratios do not include G-SIB surcharges.

Figure 2.1.1



Results of the Fed's 2017 stress tests for the largest US dealer banks: J.P. Morgan, Citi, Bank of America Merrill Lynch, Goldman Sachs, and Morgan Stanley. CCAR: stressed CET1 after assumed payouts, less 4.5%; stressed SLR less 3.0%. DFAST, adjusted: stressed CET1 (no payouts) less (4.5% + G-SIB surcharge); stressed SLR less the G-SIB minimum of 5%. Data source: Board of Governors of the Federal Reserve, 2017.

For both DFAST and CCAR, the minimum capital requirements are of two types, the risk-based measure known as core tier-one equity (CET1) and the measure based on the supplementary leverage ratio (SLR). For the adjusted DFAST calculation, I used the 5% SLR that applies to the dealer divisions of these bank holding companies, rather than

the 6% SLR requirement that applies to their commercial banking divisions.

As shown in the figure, the SLR requirement is clearly more binding than the CET1 requirement for all five of the largest U.S. dealer banks, whether under CCAR or under the adjusted DFAST.

Because these stress tests are more binding on the largest banks than are the corresponding ongoing (“unstressed”) Basel III capital requirements, one can infer from Figure 2.1.1 that the largest U.S. dealer banks must carefully consider the impact of the leverage-ratio rule (SLR) on their minimum capital levels when deciding how much of their balance sheet to allocate to safe asset intermediation. Figure 2.1.1 also shows that the largest banks are not all in the same position with respect to their shadow prices for the SLR constraint.

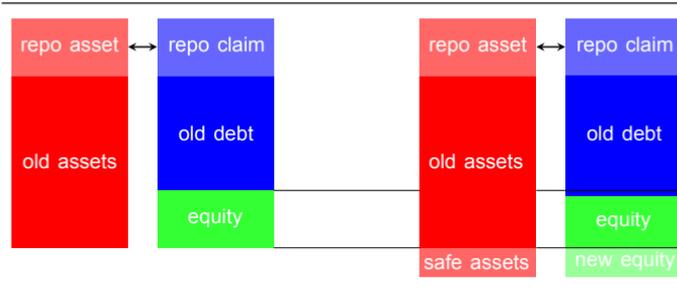
2.2 *Repo intermediation under the SLR*

As an illustrative case study, I will now focus on the debt-overhang impact of the leverage rule on the incentive of a bank to conduct safe-asset repo intermediation, as depicted in Figure 2.2.1. Here, I closely follow the exposition found in Duffie and Krishnamurthy (2016).

Consider a dealer bank bound by the leverage-ratio rule. The bank must therefore have at least C in additional capital for each additional unit of measured assets, regardless of the asset risk. On a candidate repo trade, the bank would initially receive

from its counterparty treasury securities with a market value of $1+H$, in exchange for 1 in cash, where H is a haircut designed to protect the bank from counterparty failure. (A typical current haircut for U.S. treasuries is about 2%.)

Figure 2.2.1



The impact on shareholder value associated with adding equity capital and adding a low-risk repo to the balance sheet of the bank. The repo has essentially no impact on the safety of the legacy debt, because the repo claims are collateralized and in any case are exempt from bankruptcy law. Adding equity, as would be required for repos under the leverage ratio rule, therefore makes the legacy debt unambiguously safer. Legacy shareholders are thus transferring value to creditors, a form of debt overhang. Shareholders would therefore prefer not to conduct the repo unless the intermediation bid-ask spread on repo is large enough to overcome their debt-overhand costs.

At the maturity of the repo in one day, the bank will return the treasuries to the counterparty in exchange for $1 + R$, where R is the repo rate, measured for simplicity on a per-day (rather than annualized basis). The repo rate R exceeds the bank's cost of funding by some spread G . We will assume that the bank is intermediating treasury repos, a "matched-book" activity, so that the bank can obtain funding in the repo market

by using the same treasuries as collateral. In practice, there can be small but non-zero net funding requirements associated with differences in timing between repos and reverse repos.

Repos are exempt from stays at counterparty failure, so the bank could suffer an unexpected default loss on this trade only if, within a day, both of two unusual events happen: (a) the counterparty defaults and (b) the value of the treasuries drops by more than the haircut H . In practice, this combined outcome is so unlikely that an event of this type has not been reported since the 1982 failure of Drysdale Government Securities, when counterparties had simply mistaken¹⁶ their haircut assignments.

So, in the absence of capital requirements, because this intermediation trade involves almost no counterparty risk or funding requirements, it has essentially no impact on the market values of the bank's debt and equity, other than the intermediation gain of G , which we can assume for simplicity is paid to equity as a distribution. Because the leverage rule is binding, however, the bank must have approximately C in additional equity in order to conduct this trade. A simple way for the bank to arrange this additional equity is to retire approximately C worth of unsecured debt, funded by an equity issuance of the same amount. In practice, the bank would not conduct an equity issuance for each repo trade. Instead, it would have a policy for how much repo it

¹⁶ For details, see Garbade (2006).

wishes to conduct on a normal on-going basis, and adjust its capital structure so as to meet its capital requirements, with some buffer designed to conservatively avoid compliance problems. Either way, whether setting aside C in excess capital in advance of the trade, or raising C at the time of the trade, there is a debt-overhang impact on shareholders.

In our simple example, the remaining legacy unsecured creditors benefit to the extent that the unsecured debt that is retired to conduct this trade no longer claims a share of the recovery value of the bank's assets in the event that the bank defaults. This default-contingent recovery claim is transferred to the remaining unsecured creditors. The market value of this additional default-contingent debt recovery claim, per unit of retired debt, is the difference D between the market value of a default-free debt claim and the market value of an unsecured debt claim on the bank. This difference D is therefore equal to the credit spread S of the bank's unsecured debt. Because C units of debt were retired, the net gain in value to the legacy debt is therefore CS . Given that the balance sheet of the bank is otherwise unchanged, the shareholders' net gain is the funding spread G on the repo trade, less the wealth transfer of CS to legacy unsecured creditors. Thus, the incremental impact of the capital requirement on the bank's incentive to conduct the repo is equal to CS .

For illustration, consider an SLR of 5% (the current minimum regulatory leverage ratio for the largest US dealer banks) and an annualized unsecured bank credit spread of

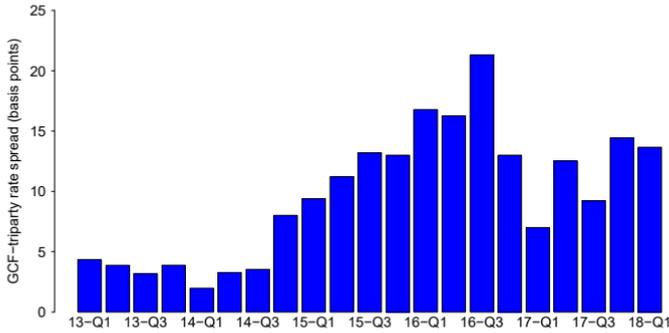
$S = 100$ basis points. (In the absence of a model of the bank's funding strategy with respect to maturity, I take this spread S to be an average across the entire stack of unsecured debt issued by the bank, assuming that the increase in equity mandated in SLR leads, in steady-state, to a proportionate decrease in unsecured funding debt at all maturities.) The bank must therefore lower its bid and raise its offer for the repo intermediation by $CS = 5$ basis points each in order to compensate shareholders for the effect of leverage ratio, for a total impact on the bid-offer spread for repo intermediation of 10 basis points.

This illustrative impact of the SLR on repo intermediation costs is much bigger than the entire bid-ask spread that applied before the introduction of the SLR, as depicted in Figure 2.2.2. The bid-ask spread is estimated here as the difference between the financing rates paid by non-bank-affiliated dealers in the GCF repo market, relative to the financing rates paid by bank affiliated dealers (among others) in the *tri-party repo* market. Since the introduction of SLR, Figure 2.2.2 shows a dramatic increase in bid-ask spreads for repo intermediation by the largest dealer banks. As of early 2018, this bid-ask was roughly similar in magnitude to that suggested by this illustrative theoretical calculation.

The moderate decline in repo bid-ask spreads in late 2016 that is depicted in Figure 2.2.2 reflects the impact of the reform of U.S. money market funds on the amount of repo intermediation done by the large dealer banks. By October 2016, roughly

\$1 trillion in prime money funds was moved into government money market funds. This caused money market funds to enter U.S. Treasury repos with a much larger set of dealers, including dealers not affiliated with banks that had previously obtained their repo funding from large dealer banks.¹⁷

Figure 2.2.2



Average within-quarter difference between overnight GCF and Tri-party repo rates. Data sources: Bloomberg and BNY-Mellon.

The ICMA European Repo Council (2015) states that the leverage-ratio rule is a major friction in the provision of repo intermediation by European banks. In terms of the impact of the leverage-ratio rule on repo market liquidity, however, Europe has the advantages over the United States of (a) a lower SLR, (b) a more active direct-repo electronic platform trading market, and (c) a much larger degree of broad-market central clearing of repos.

¹⁷ I am grateful to Lou Crandall for explaining this point to me.

ICMA European Repo Council (2015) also repeats a common suggestion of bank analysts that the impact of the leverage-ratio rule on break-even intermediation bid-ask spreads is the product of the minimum capital C per unit of assets and the rate of return RE that banks “require” on their equity capital. For this calculation, a common estimate of RE is 10%. This rule of thumb, if it were correct, would imply that banks must earn CRE on repo intermediation trades in order for these trades to benefit their shareholders. This is not conceptually correct, and moreover implies an intermediation spread that is unrealistically large. For U.S. dealer banks, $C = 5\%$, so this ad-hoc rule suggests a minimum intermediation return of 50 basis points. Clearly, as shown in Figure 2.2.2, banks are earning intermediation spreads that are far lower than 50 basis points.

The idea that banks must earn their average expected rate of return on equity on every use of capital is false. The return on a trade that is necessary to profit shareholders depends on the risk profile of the trade, and on how the trade is funded. Shareholders can benefit from safe asset trades such as repo that earn a much smaller return than RE , as I showed in my calculations above. Conversely, the market value of a bank’s equity could be reduced by certain kinds of risky trades that earn a much higher expected rate of return than RE . Nevertheless, this $C \times RE$ rule of thumb seems to have crept into common discussion as though it has self-evident merit, despite the absence of a coherent argument for the rule.

As far as the actual total quantity of repos conducted in Europe (whether by EU or non-EU banks), the latest survey of the EU repo market by the International Capital Market Association (2017) shows little change in volume over the five-year period ending December 2016. Bucalossi and Scalia (2016) estimate little adverse impact of the leverage-ratio rule on European repo market activity.

Direct-repo market accounts for over half of all European repo trade. In any case, most European repo intermediation, even on direct-repo platforms, is done by banks. European and U.S. markets may evolve toward much more significant direct repo intermediation, thus returning some liquidity to the market.

European repo market liquidity is also advantaged relative to the U.S. market by the significant use of repo central counterparties. This advantage allows some European banks to net some of their long and short positions so as to reduce their measured repo assets. That is, a bank doing matched-book repo intermediation with counterparties on both sides that clear through the same CCP can reduce its asset position by netting its long and short positions at the CCP, thus reduce its regulatory capital requirement for conducting repo intermediation, and therefore narrow its required bid-offer spread. Chapter 4 provides a more detailed discussion of this benefit of central clearing.

Based on data presented by Martin (2016), and shown in Figure 2.2.3, GCF repo volumes declined by about 30%

between 2012 and 2016, the period over which the SLR was imposed on U.S. dealer banks. The amount of cash financing obtained from bank-affiliated dealers by non-bank-affiliated dealers in this market declined by about 80% from 2013 to the end of 2015. In that two-year period, a proxy measure of the effective bid-ask spread for U.S. government securities repo intermediation increased from under 4 basis points to about 16 basis points, as shown in Figure 2.2.2. In the last quarter of 2015, the three-month treasury-secured repo rates paid by non-bank dealers were higher even than the three-month *unsecured* borrowing rates paid by banks (LIBOR), a clear and significant market distortion.

Chapter 4 discusses potential improvements in market infrastructure that would reduce the amount of dealer balance sheet space necessary to intermediate the repo market, thus mitigating passthrough inefficiencies associated with the SLR. An example is a more broadly accessible central counterparty (CCP) for repos. The DTCC has been attempting to broaden access to the Fixed Income Clearing Corporation, a CCP that has been almost entirely limited to inter-dealer trades.

Another option would be a change in the application of the SLR to U.S. government securities repo intermediation. For example, the measured amount of assets represented by government securities repo intermediation could be modified so as recognize the effect of netting, whenever achieved safely within the same asset class. (The SLR rule already permits some netting of repo positions with the same counterparty,

but not across counterparties). An alternative would be to increase conventional risk-weighted capital requirements to the point that the SLR is not close to binding.

Figure 2.2.3



Figure source: Antoine Martin, Federal Reserve Bank of New York (2016).

2.3 *SLR degrades monetary-policy passthrough*

Duffie and Krishnamurthy (2016) show how the SLR also induces a pronounced increase in money-market rate dispersion at the end of each calendar quarter.¹⁸ Table 2.1 provides statistics bearing on the end-of-quarter effects on money-market rates, based on a sample from January 1, 2015 to June 30, 2016. The table shows the mean value of each

¹⁸ This section is based largely on content from Duffie and Krishnamurthy (2016).

reported variable, excluding the end-of-quarter, as well as the change at the end-of-quarter, and the 95% confidence interval around this change.

Table 2.1 shows that, during the sample period, take-up at the Fed's RRP facility rose by an average of \$206.1 billion at the ends of quarters. We also see that the 1-week T-bill rate and the overnight non-financial commercial paper rate fell at quarter ends by between 5 and 7 basis points.¹⁹ The movements in the 1-week T-bill rate imply that the overnight return on T-bills fell by 47 basis points. That is, had we measured a rate on overnight T-bills we would have seen a very large decline in their rates. The data also show that the GCF treasury repo rate rose on quarter ends by an average of 26 basis points, whereas the *tri-party repo* rate

Table 2.1

Variable	Mean, excluding quarter-end	Quarter-end change	95% confidence interval
Fed private-sector RRP volume	\$94.2 bn	\$206.1 bn	[170.6, 241.5]
1-week T-bill rate – IOER	–26.3 bps	–6.7 bps	[–10.9, –2.5]
O/N TPR TSY repo – IOER	–19.4 bps	0.0 bps	[–1.5, 2.2]
O/N GCF TSY repo – IOER	–6.4 bps	26.4 bps	[21.0, 31.7]
O/N Non-Fin CP –IOER	–17.0 bps	–5.0 bps	[–7.0, –3.1]

End-of-quarter effects on selected money-market rates, for the period January 1, 2015 to June 30, 2016. Source: Duffie and Krishnamurthy (2016)

¹⁹ When interpreting the fall in the 1-week T-bill rate, one should keep in mind that the T-bill rate reverses and rises back to the average value the day after quarter-end.

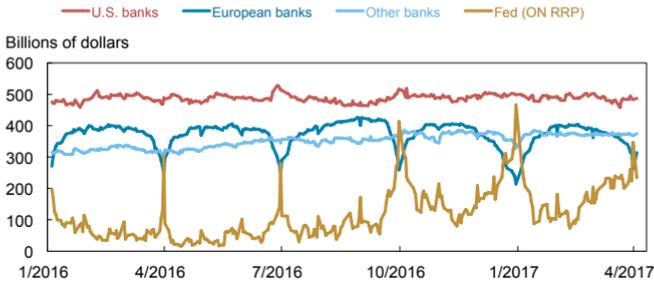
was nearly unchanged. Finally, the table shows that all of these rates were on average below the interest rate offered to banks on their excess reserves (IOER), with the T-bill rate and the *tri-party repo* rate the lowest, and the GCF repo rate the highest. In mid-2016, the GCF repo rate went well above IOER on quarter ends.

These effects are consistent with the heavy impact shown in Figure 2.3.1 of the leverage-ratio rule on foreign-headquartered banks at the ends of calendar quarters. When banks scale back their balance sheets, they offer less repos because of the leverage-ratio rule. For example, they borrow less in the *tri-party repo* market and lend less in the GCF repo market. The resulting contraction in lending in the GCF repo market drives up the GCF repo rate. At the same time, because banks scale back borrowing at quarter ends, cash investors that normally invest in bank deposits seek alternative cash investments. This explains the fall in the 1-week T-bill rate and the overnight non-financial commercial paper rate, as well as the fact the *tri-party repo* rate does not rise. Additionally, this quarter-end effect also induces cash investors to place additional funds at the Fed's RRP facility. Ruane (2015) shows that the amount of quarter-end movement of funds into the Fed's RRP facility essentially offsets the amount of funds coming out of G-SIB *tri-party repo* funding.²⁰

²⁰ See the figure at the bottom of page 22 of Ruane (2015).

Munyan (2017) shows that the quarter-end reductions in bank balance sheets are most pronounced for foreign banks. Unlike US banks, foreign bank compliance with SLR is monitored at the ends of quarters based on the intra-quarter month-end snap shots.²¹ U.S. banks, however comply quarterly under the “eSLR” rule, based on daily averaging within each quarter for on-balance-sheet items and averaging off-balance-sheet items at month-ends within the quarter. Indeed, in addition to large quarter-end rate effects, Munyan (2017) shows smaller but distinguishable end-of-month effects. Figure 2.3.1 shows clear evidence of this effect. The

Figure 2.3.1



Daily collateral outstanding in the tri-party repo market and the Federal Reserve’s overnight reverse repo (ON RRP) facility. Banks headquartered in the euro area and Switzerland report leverage ratios as a snapshot of their value on the last day of each quarter, while their U.S. counterparts report quarterly averages. Totals only include trades backed by Fedwire-eligible securities that is, U.S. Treasury and agency securities. Figure Source: Egelhov, Martin, and Zinsmeister, “Regulatory Incentives and Quarter-End Dynamics in the Repo Market,” Liberty Street Economics, Federal Reserve Bank of New York, August 7, 2017.

²¹ See, for example, Ruane (2015).

total amount of *tri-party repos* outstanding for U.S. banks does not decline significantly at quarter ends. The total of *tri-party repos* for European banks declines markedly at quarter ends. The quarter-end gaps in the supply of repos from European banks was filled by additional use of the Federal Reserve's reverse repurchase facility (RRP).

3 *Dealer Funding Costs*

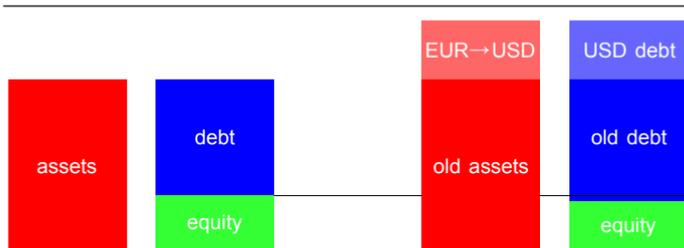
This chapter discusses the impact of dealer funding costs on market liquidity. Again, debt overhang is the driver. The impact on market liquidity can be large even in the absence of regulatory capital requirements. Indeed, we will see that funding-cost frictions are *much larger* than regulatory-capital frictions for safe assets whose intermediation requires significant unsecured funding (whether debt or equity).

3.1 *An illustrative example: T-bill investment*

The following simple example from Andersen, Duffie and Song (2018) illustrates the meaning of funding costs. A dealer purchases \$100 face value of one-year T-Bills, and commits to hold them to maturity. Risk-free interest rates are, for simplicity of illustration, assumed to be zero. The dealer purchases the T-bills at their mid-market value, \$100. The purchase is funded by issuing unsecured debt. This could be motivated by a desire to increase the dealer's regulatory measure of High Quality Liquid Assets (HQLA). The dealer has an unsecured one-year credit spread of 50 basis points. At the end of the year, the T-bills will pay \$100 and the dealer will repay \$100.50 on its financing. The dealer's shareholders will therefore suffer a net loss in one year, after financing costs, of \$0.50. This loss will be borne by the dealer's shareholders only if the dealer survives. Assuming the

dealer's one-year risk-neutral survival probability p^* is 0.99, the shareholder equity value is thus reduced by $p^* \times 0.50 = 0.495$. As depicted in Figure 3.1.1, this funding cost to shareholders is a transfer in value to legacy creditors, who now have access to an additional safe asset in the event of default.

Figure 3.1.1



A bank funds synthetic dollar assets with dollar debt. The bank issues USD commercial paper to fund the purchase of euro commercial paper of equal market value, whose payoff is swapped to USD using forward foreign

Were it not for the HQLA requirement in this example, the dealer would not conduct this trade at the given pricing terms. The dealer's shareholders benefit from this trade only if the T-bills can be purchased at a price below \$99.505.

3.2 *Post-crisis increases in dealer funding costs*

While funding costs have long been informally considered an input to dealer trading decisions, they increased dramatically with the widening of bank credit spreads during the Great Financial Crisis. As discussed in Chapter

1 and as shown Figures 1.2.3 and 1.2.4, bank credit spreads have remained wide relatively to their pre-crisis levels, despite significantly increased capital levels.²² Beginning in 2011, major dealer banks started to formally account for their funding costs in the form of funding value adjustments (FVAs).²³ This new practice is described by Cameron (2014), Becker (2015), and Andersen, Duffie and Song (2018). Some examples of disclosed FVAs are shown in Table 3.1.

As another example of the impact of increased funding costs, Wang, Wu, Yan and Zhong (2016) show that the “big-bang” in the credit default swap (CDS) market in 2009 caused dealers to increase their bid-ask spreads on CDS. This was apparently caused by the increased funding costs associated with the introduction of upfront payments. Wang, Wu, Yan and Zhong (2016) write: “Intuitively, the upfront payment is an impediment to trading, and so reduces the market liquidity, leading to higher bid-ask spreads”. They found that “for a CDS contract with a spread level of 300 basis points, at the average level of the Libor-OIS spread in our sample, 32 basis points, the upfront

²² Berndt and Duffie (2018) provide empirical evidence.

²³ As noted by Andersen, Duffie and Song (2018), dealers have been inappropriately treating FVAs as reductions in the market values of their swap books rather than as transfers from equity values to debt values. Although financial accounting standards do not support FVA practice, large accounting firms have accepted FVA disclosures in dealers’ financial statements. See, for example, Ernst and Young (2012) and KPMG (2013).

payment introduced by the CDS Big Bang increases the bid-ask spread by 1.5 basis points. This is a sizeable effect as the bid-ask spread in our sample has a mean of 9.6 basis points and median of 5.3 basis points.”

Table 3.1

	Amount	Date Disclosed
Bank of America Merrill Lynch	\$497	Q4 2014
Morgan Stanley	\$468	Q4 2014
Citi	\$474	Q4 2014
HSBC	\$263	Q4 2014
Royal Bank of Canada	CS105	Q4 2014
UBS	Fr267	Q3 2014
Crédit Suisse	Fr279	Q3 2014
BNP Paribas	€166	Q2 2014
Crédit Agricole	€167	Q2 2014
J.P. Morgan Chase	\$1,500	Q4 2013
Nomura	\$98	Q1 2014
ANZ	AUD61	Q4 2013
Bank of Ireland	€36	Q4 2013
Deutsche Bank	€364	Q4 2012
Royal Bank of Scotland	\$475	Q4 2012
Barclays	£101	Q4 2012
Lloyds Banking Group	€143	Q4 2012
Goldman Sachs	Unknown	Q4 2011

Funding value adjustments of major dealers (millions). The \$1.5 billion 2013 FVA of JP Morgan includes an FVA of about \$1.1 billion for derivatives and about \$400 million for structured notes. Source: Andersen, Duffie and Song (2018). Source: supplementary notes of quarterly or annual financial disclosures.

In the next section of this Chapter, I review a model of the debt-overhang impact of funding costs on bank equity values, and the resulting incentives for reduced market making. Then, in the remainder of the chapter,

I focus on the effect of increased dealer funding costs on the post-crisis violations of covered interest parity (CIP) documented by Du, Tepper and Verdelan (2018) and Rime, Schrimpf and Syrsstad (2017). For a dealer to benefit its shareholders by arbitraging a CIP violation, our FVA calculations imply that the *CIP basis* must roughly exceed the dealer's credit spread.

3.3 *A model of dealer funding costs*

Here, I summarize a simplified version of the model of shareholder funding costs of Andersen, Duffie and Song (2018). There is a finite number of states of the world. The one-period risk-free discount is $\delta = 1/R$, where R is the gross risk-free rate of return.

The market value of any available payoff Z is assumed to be $\delta E^*(Z)$, where E^* denotes expectation with respect to risk neutral probabilities²⁴. This formulation does not assume the absence of arbitrage. Indeed, it is critical for the viability of dealers that they can overcome debt overhang costs to their shareholders by violating the law of one price, buying assets at prices lower than those at which they sell them.

²⁴ For the existence of risk-neutral probabilities, we assume that market valuation functional is linear, in that $V(\alpha X + \beta Y) = \alpha V(X) + \beta V(Y)$ and increasing, in that for $X > Y$ we have $V(X) > V(Y)$. Unless markets are complete, the risk-neutral probabilities are not uniquely determined.

At time 1, the dealer's assets pay some random amount A , and its liabilities claim L , a positive constant. To avoid singularities, I assume that $P(A = L) = 0$ and that the probability of the default event $D = \{A < L\}$ is not zero.

The dealer may enter a new trade with time-1 per-unit payoff of $Y \geq 0$. The per-unit marginal funding required to buy the asset is u . Our base case is that the dealer funds the trade with new unsecured debt. In later sections, I extend to handle the case of equity funding, whether or not required by regulation.

After financing a position of size q by issuing new debt, the dealer's total assets are

$$A(q) = A + qY$$

and its total liabilities are

$$L(q) = L + u(R + s(q)),$$

where $s(q)$ denotes the credit spread on the new debt. The limit credit spread $\lim_{q \downarrow 0} s(q)$ on the newly issued debt is equal to the credit spread S on the dealer's legacy debt.²⁵

The marginal increase in the value of the firm's equity, per unit investment, is defined by

$$G = \left. \frac{\partial \delta E^* [(A + qY - L - u(R + s(q)))^+]}{\partial q} \right|_{q=0}$$

²⁵ This fact is shown by Andersen, Duffie and Song (2018), who provide the explicit calculation $S = E^*(\varphi)R/(1 - E^*(\varphi))$, for a fractional default loss to creditors in $\varphi = 1_D(L - \kappa A)/L$, where $\kappa \in [0, 1)$ is the recovery fraction of assets in the event of default. The remaining fraction $1 - \kappa$ is a frictional default distress costs, which is permitted to be zero.

Andersen, Duffie and Song (2018) calculate that the marginal increase in equity value is

$$G = p^* \pi - \delta \text{cov}^*(1D, Y) - \text{FVA}, \quad (3.3.1)$$

where

$p^* = 1 - P^*(D)$ is the risk-neutral survival probability.

$\pi = \delta E^*(Y) - u$ is the marginal profit on the trade.

$\text{FVA} = p^* \delta u S$ is the funding value adjustment.

The second term, $\delta \text{cov}^*(1D, Y)$, reflects the potential for asset substitution, as described in Chapter 1. Purchase of a risky asset that is negatively correlated with the dealer's default, benefits the dealer's shareholders because they can "walk away" from losses at default and keep gains when surviving. Andersen, Duffie and Song (2018) calculate the second-order term in the Taylor series expansion of the shareholder gain in value, which also includes a natural and explicit asset-substitution effect.

For the low interest rates and high dealer survival probabilities typical of current developed-market economies, we have $p^* \delta \approx 1$, so the FVA per unit of funding, $p^* \delta S$, is approximately equal to the dealer's one-period credit spread S . Suppose the asset is safe, implying that $\text{cov}^*(1D, Y) = 0$. In order to benefit shareholders, the dealer must then purchase the asset at a price sufficiently below its market value to achieve an excess rate of return on the purchase that is at least as large as the dealer's credit spread S . If the asset is risky, but has a payoff that is positively correlated with the dealer's default, in that

$\text{cov}^*(1D, Y) > 0$, then the required profit on the trade must be even larger, because of the “negative” asset substitution effect.

Andersen, Duffie and Song (2018) consider a multi-period extension of the funding costs to shareholders. They do not, however, model the opportunity to re-use the funding that is released, if the asset is sold before it matures, for subsequent asset purchases. This benefit is bigger for higher-turnover dealing businesses. For example, suppose the required funding u is released and re-used for an otherwise identical trade, k times per period. Then, very roughly speaking, the excess intermediation return that must be achieved on each purchase in order to overcome funding costs is reduced by a factor of k .

Consider for example the case of a safe asset, which we showed must be purchased so as to produce an excess return of approximately S in a one-period model. With a dealer turnover rate of k per period, the required excess intermediation return is reduced to S/k . This remains to be formalized with a proper multi-period model.²⁶

3.4 *CIP arbitrage could harm shareholders*

I will now summarize from Andersen, Duffie and Song (2018) an illustrative case study of the implications of funding value adjustments for the incentives of a dealer-bank to “arbitrage” violations of covered interest parity.

²⁶ This is a subject of ongoing research collaboration with Yao Zeng.

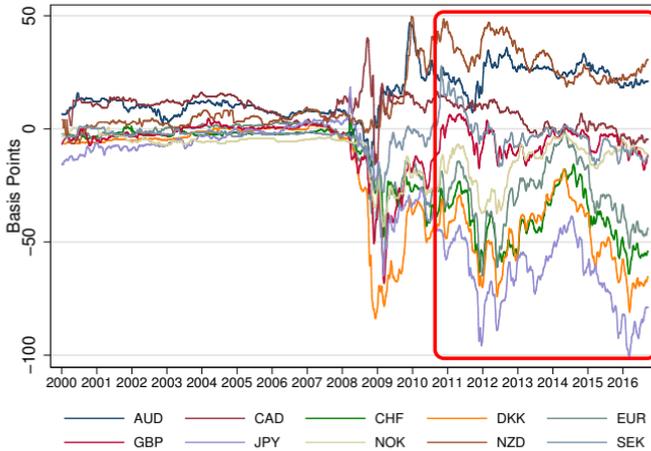
Du, Tepper and Verdelan (2018) and Rime, Schrimpf and Syrstad (2017) have shown that the interest rates at which some big banks borrow US dollars outright in wholesale funding markets have been significantly below the rates for synthetic US dollar borrowing that could be obtained via foreign exchange (FX) markets. The synthetic method is to borrow a foreign currency, euros for example, and to exchange the euros for dollars (at spot, and back again at maturity) using FX forwards or cross-currency swaps. If the credit qualities of the two dollar positions, direct and synthetic, are the same, then the associated interest rates “should” be the same absent trade frictions, a point first noted by Keynes (1923) and now known as covered interest parity (CIP). Any difference in these two rates, actual minus synthetic, is called the *CIP basis*. Among practitioners, the *CIP basis* is more commonly known as the cross-currency basis.

Between 2010 and 2016, on average over major currencies, Du, Tepper and Verdelan (2018) estimate a *CIP basis* of about minus 24 basis points at 3 months and about minus 27 basis points at 5 years. Figure 3.4.1 shows violations of covered interest parity for G10 currencies at a maturity of five years.

Violations of CIP in the Yen have been much wider, especially at quarter ends, as shown in Figure 3.5.1.

Rime, Schrimpf and Syrstad (2017) show that, once accounting for actual available transactions prices, profitable arbitrage of the *CIP basis* is possible for only a subset of highly

Figure 3.4.1



Ten-day moving averages of the five-year Libor cross-currency basis, in basis points, for G10 currencies relative to the U.S. dollar.
Source: Du, Tepper, and Verdelhan (2018).

capitalized banks. Neither of these studies, however, consider whether CIP arbitrage is beneficial to bank shareholders, that is, after considering the adverse impact of FVAs, among other potential frictions.

We will review an illustrative numerical example. Suppose the one-year USD risk-free rate is zero. A bank considering a CIP arbitrage trade has a one-year credit spread of 35 basis points. The bank can thus borrow \$100 with one-year USD commercial paper that promises investors \$100.35. The bank could then invest \$100 in one-year euro CP, and swap the proceeds to dollars with a forward FX contract. In order to

allow for an easy analysis of the attractiveness of this trading opportunity, we suppose that the resulting synthetic dollar asset has the same all-in credit quality as that of the bank's own commercial paper issuance, and that the two payoffs are risk-neutrally uncorrelated. But we will suppose that the synthetic dollar position promises \$100.60, for a *CIP basis* of -25bps.

The bank thus has a new liability with a market value of \$100 and a new asset with a market value of $\$100.65/1.0035 \approx \100.25 , for a trade profit of approximately \$0.25.

However, the marginal value of the trade to the bank's shareholders is negative, because, *conditional on the bank's survival*, the expected incremental payoff to equity is $\$100.25 - \$100.35 = -\$0.10$. Conditional on default, the bank's equity gets nothing.

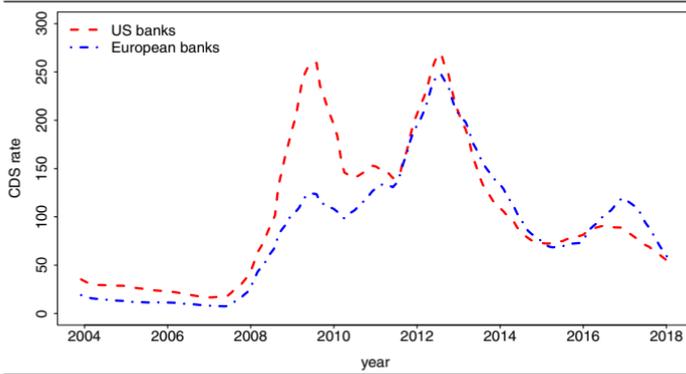
In order for a trade like this to benefit shareholders, the *CIP basis* would need to exceed the proportional funding cost of approximately 35 basis points.²⁷

Most or all of the effective CIP violations documented by Rime, Schrimpf and Syrstad (2017) are below the associated proportional FVAs of global banks, based on current credit spreads.

²⁷ The value of this trade to dealer shareholders can also be computed directly, in this simple example, as the product of the risk-neutral survival probability and the expected trade net profit allocated to shareholders, after financing costs, conditional on the event of survival, which is $0.993 \times (\$100.60(0.993 + 0.0035) - \$100.35) \approx -\$0.10$.

As noted by Du, Tepper and Verdolan (2018), CIP violations were extremely small before the financial crisis of 2007-2009. Consistent with this, major dealer-bank credit spreads (thus FVAs) were also extremely small before the financial crisis.

Figure 3.4.2



Five-year CDS rates of major dealers. Averages of the 5-year CDS rates of five large U.S. banks (JPM, Citi, BAML, MS, GS) and of five large European banks (Deutsche Bank, BNP, SocGen, Barclays, RBS). Data source: Bloomberg.

3.5 *Regulatory capital and the CIP basis*

Regulatory capital requirements pose an additional friction on CIP arbitrage that can be analyzed within the modeling framework of Andersen, Duffie and Song (2018). Under the leverage-ratio rule, a bank may be required to finance a fraction C of an investment with new equity, and only $1 - C$ with debt. In that case, based on the marginal value to shareholders of equity financing that is computed by Andersen, Duffie and

Song (2018), the marginal cost of an asset to bank shareholders, per unit of funding, above that for all-debt financing, is

$$C(1 - p^* - FVA). \quad (3.5.1)$$

For the largest U.S. bank dealers, the supplementary leverage-ratio rule implies that $C = 6\%$. From (3.5.1), the additional cost to the shareholders for the *CIP basis* trade described in the above example is 2.1 basis points, for a total proportional funding cost to shareholders of approximately $35 + 2 = 37$ basis points.

This illustrative calculation, however, ignores the additional funding costs for the FX derivative that swaps the euro cash flows back into dollars. The regulatory capital charge for the FX derivative could be roughly as large as that for the euro commercial paper. Moreover, the margin required for the FX derivative would also have a funding cost.

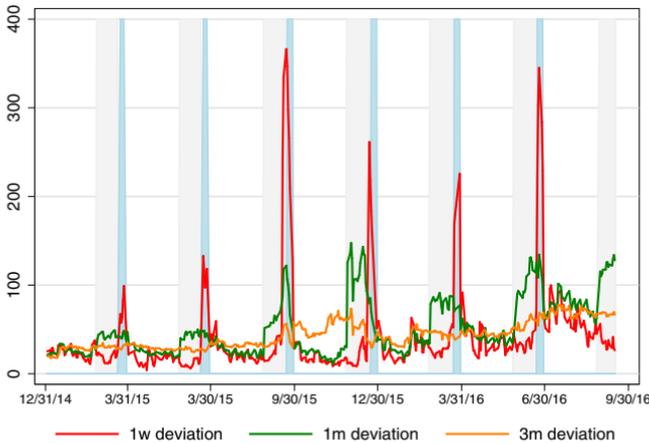
In practice, a bank would not obtain equity funding on a trade-by-trade basis. The bank would instead arrange in advance for enough excess regulatory equity capital to accommodate its likely potential trades. We do not model the more complicated role of anticipatory funding.

The extra marginal cost (3.5.1) annualizes to roughly CS (assuming a loss given default of 0.5). Thus, for the purchase of safe assets, the shareholder breakeven excess intermediation return is the total annualized funding cost to shareholders of roughly $(1 + C)S$. Notably, only a small fraction of this total funding cost is caused by the regulatory capital requirement. Most of the cost is debt financing costs to shareholders. Debt financing costs are significantly higher in the post-crisis

period, not because of capital requirements, but because of new failure-resolution regulations, under the Dodd-Frank Act in the U.S. and under Europe's Bank Resolution and Recovery Directive (BRRD).

Figure 3.5.1 from Du, Tepper and Verdelan (2018) shows that violations of covered interest parity for Japanese Yen spike dramatically at quarter ends, when regulatory capital is measured. This is consistent with an extremely rigid capital structure, that is, a high frictional cost to shareholders for raising capital in order to exploit CIP arbitrage at quarter ends.

Figure 3.5.1



The absolute values of the one-week (red), one-month (green), and three-month (orange) Libor CIP basis for the Japanese Yen, relative to the U.S. dollar. The blue and gray shaded regions correspond to periods during which the settlement and maturity of one-week contracts and one-month contracts, respectively, span the end of a quarterly reporting period. Source: Du, Tepper, and Verdelhan (2018).

4 *Market Design Implications*

This chapter²⁸ discusses how some of the market frictions caused by dealer debt overhang and low competition in OTC markets can be mitigated by improvements in market design.

Dealer intermediation practices have adapted to the higher shadow price for access to their balance sheets. For example, as explained in Chapter 1, dealers are now more likely than before to act as agents that match buyers and sellers, rather as principals that buy or sell on their own accounts. Dealers have also made much heavier use of financial market infrastructure, such as “compression” services, described later in this chapter, that eliminate redundant swap positions.

Under the Dodd-Frank Act and the European Union’s Markets in Financial Instruments Directive II (MiFID II), regulators have mandated the use of trade platforms for standard financial products. All-to-all trade, however, has been elusive, even for some heavily traded products. Despite the increased cost of access to dealer balance sheets, neither regulations nor market forces have had much success in increasing the opportunities for ultimate buy-side firms to trade directly with each other. Some OTC markets could become more efficient once dealer intermediation is supplanted

²⁸ Some portions of this chapter are based on Duffie (2016).

with more all-to-all anonymous trade competition.²⁹ Here, the biggest deficiencies are related to a lack of price transparency and a weak degree of competitive bidding for trades. Policy objectives should include deeper and more liquid markets, lower execution costs, and better allocative efficiency.

4.1 Opaque bilateral trade is inefficient

In an opaque bilateral over-the-counter (OTC) market, two buy-side firms are rarely if ever able to identify each other as sources of direct trading benefits. In OTC markets, a buy-side firm often has no reasonable option but to trade with a dealer. In order to conduct a trade in the bilateral OTC market, a representative of a buy-side firm would typically contact a dealer's trading desk and ask for price quotes.

Bilateral (one-on-one) trade negotiation places a buy-side firm at a substantial bargaining disadvantage to a dealer. A buy-side firm rarely has as much information as the dealer concerning the going price for the specific product. Thus, when offered given price terms by a dealer, a buy-side firm cannot be confident whether the dealer's quotes are near the best available quotes in the market. The buy-side firm does not know, moreover, which dealers are likely to provide the best quotes for the trade in question. Moreover, a buy-side firm cannot force two or more dealers to compete

²⁹ I have a potential conflict of interest on this subject, having served as an expert in litigation in which dealers are alleged to have limited competition in OTC markets.

effectively against each other for the trade because of the bilateral nature of the bargaining encounter. This situation is modeled by Duffie, Dworczak and Zhu (2017). I will now elaborate on this point.

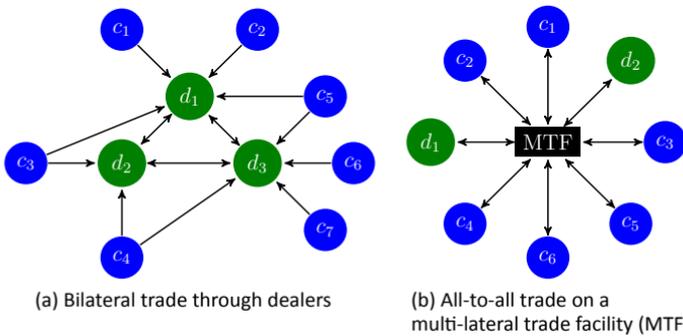
A buy-side firm has the option to reject the price terms quoted by the dealer with whom it is negotiating, and then search for better terms from another dealer. In many cases, however, the buy-side firm must negotiate with dealers sequentially, that is, one at a time. The buy-side firm cannot choose the best from among various different dealers' simultaneously executable quotes. The mere fact that a buy-side investor can eventually request quotes from different dealers does not in itself cause dealers to compete aggressively with each other in order to win the investor's trade. This situation is modeled by Zhu (2012).

In this setting of one-on-one negotiation, a buy-side market participant has no ability to force dealers to compete directly with each other. When facing a buy-side customer, each dealer holds a degree of monopoly power over its buy-side customer because the customer has no ability to pick the best of many simultaneously executable price quotes. The exercise of this market power reduces the volume of beneficial trade, and can also raise search costs and reduce matching efficiency, as found in some settings analyzed by Duffie, Dworczak and Zhu (2017).

4.2 Multilateral trade

The distinction between bilateral customer-to-dealer trade and all-to-all trade on a multilateral trade facility is illustrated in Figure 4.2.1. A multilateral trading method used in equity markets is an exchange-based standing central limit order book (CLOB), onto which market participants can at any time (during exchange hours) post limit orders (again, price-quantity pairs) or market orders. Market orders are for immediate execution against the best available limit orders. Limit orders remain on the order book until cancelled or until executed against a market order or a new crossing limit order. Many variant types of orders are permitted.

Figure 4.2.1



Schematics of markets based on (a) bilateral dealer-intermediated trade and (b) all-to-all trade on a multilateral trading facility (MTF) such as a central limit order book (CLOB).

Multilateral trade can be based on other trade protocols. For example, a request-for-quote (RFQ) protocol allows firms to launch a request to buy, or to sell, often for a stated quantity of the financial instrument. Participants on an RFQ platform respond to requests with price quotes. The requester picks a quote. This is essentially an auction. Vogel (2017) models the potential improvements associated with the introduction of multilateral trade platforms into an otherwise purely bilateral market.

On an all-to-all central limit order book (CLOB), the best price quotes on the limit order book are transparent to all market participants and are simultaneously executable. For example, a buyer can choose the lowest of all of the simultaneously available quoted prices. This is the essence of effective pretrade price transparency. Moreover, on an all-to-all CLOB, a buy-side firm has the option to supply quotes to other market participants, thus offsetting some of its execution costs with the ability to both make and take quotes. Setting up CLOB venues is justified when trading activity is sufficiently broad spread and frequent to generate attention to trading opportunities by liquidity providers and to provide sufficient fee income to the venue operator.

Given their set-up costs, exchanges are not appropriate for every type of financial instrument. Exchanges are more likely to be efficient when there is sufficiently widespread and frequent trading interests.

An alternative all-to-all platform design involves scheduled double-auction trading sessions at which multiple bidders post price-quantity pairs for purchase or sale. Each participant can post multiple bids. Demand and supply schedules constructed from the bids and offers, respectively, then determine a clearing price at which orders to buy at higher prices and orders to sell at lower prices are filled (orders at the clearing price may be rationed).

4.3 *Size discovery*

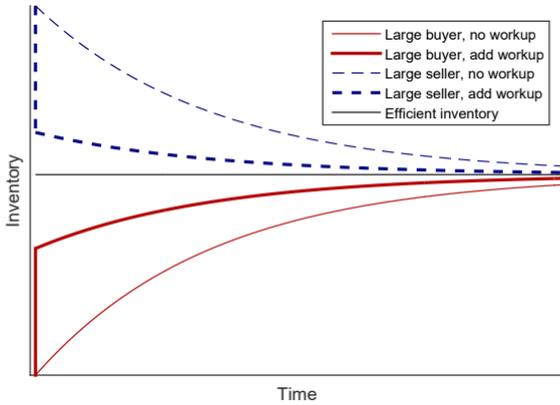
Size-discovery trade protocols, such as workup and dark pools, are also popular. In this case, the trade price is fixed in advance of quantity submissions to buy and to sell at the fixed price. Because of this, the market will not generally clear – there will either be an excess of buy orders or an excess of sell orders. The “heavy side” is rationed.

Some size-discovery trade is designed to shield uninformed market participants from adverse selection by informed market participants and to limit front running.³⁰ Another justification is the ability to cross large buy and sell orders without price impact, as modeled by Duffie and Zhu (2017).

For example, Figure 4.3.1 illustrates the effect of introducing a workup trading session before trading begins on an exchange market. Without workup, unwanted inventory

³⁰ See Zhu (2013) and Pancs (2014).

Figure 4.3.1



Inventory paths with and without a workup. The thin-line plots are the equilibrium inventory paths of a buyer and a seller in sequential-double-auction market. Plotted in bold are the equilibrium inventory paths of the same buyer and seller in a market with a workup followed by the same sequential-double-auction market. Figure source: Duffie and Zhu (2017).

positions, whether long or short, decline slowly toward efficient levels, because investors trade gradually in order to mitigate price impact. With an initializing workup session, however, there is an opportunity for a large buyer and a large seller to instantly cross large orders at a price that is frozen in advance of the expression of order sizes, thus insensitive to order sizes.

Antill and Duffie (2018), however, show that the anticipation of future size-discovery sessions dilutes the incentive to trade on price-discovery platforms, such as the central limit order books of exchanges. Investors reduce their exchange price impacts by

waiting for size-discovery sessions to unload large positions. As a result, exchange market depth declines. This decline in exchange market depth has the negative feedback effect of further discouraging the placement of orders on price-discovery exchanges, further reducing market depth, and so on. Antill and Duffie (2018) show that the net effect of size-discovery trading can actually be a decline in the overall allocative efficiency of financial markets.

Degryse et al. (2015) find that a one-standard-deviation increase in dark trading (including dark pools) for a particular stock is associated with a reduction in exchange market depth for that stock by 5.5%. Nimalendran and Ray (2014) also find dark trading is associated with greater price impact in lit markets.

Consistent with these concerns raised in theoretical and empirical research, the Markets in Financial Instruments Regulation (MiFIR 600/2014/EU) has placed caps on dark trading venues, so that³¹ “the percentage of trading in a financial instrument carried out on a trading venue under those waivers shall be limited to 4% of the total volume of trading in that financial instrument on all trading venues across the Union over the previous 12 months,” and “overall Union trading in a financial instrument carried out under those waivers shall be limited to 8% of the total volume of

³¹ See http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJL_2014.173.01.0084.01.ENG for the text of Regulation (EU) No 600/2014.

trading in that financial instrument on all trading venues across the Union over the previous 12 months.”

Despite concerns about the impact of size discovery on allocative efficiency, size discovery trade protocols are extremely popular in some markets. For example, Fleming and Nguyen (2015) find that approximately half of the volume of trade in the interdealer treasury market is conducted in workup sessions. Collin-Dufresne, Junge and Trolle (2016) find that well over half of trade in credit default swap indices is conducted by size discovery, in the form of workup and matching sessions.

4.4 Mandating multilateral trade facilities

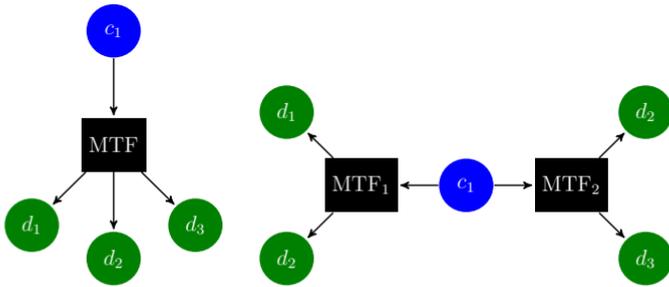
In the U.S., Europe, and Japan, significant post-crisis regulatory steps have been taken toward improved pre-trade price transparency and competition, especially through mandated use of multilateral trade facilities (MTFs). Until new regulations forced some trading onto MTFs, most customer-to-dealer OTC trade was bilaterally negotiated between a buy-side firm and a dealer. Now, according to ISDA data, more than two thirds of customer-to-dealer trades in standardized interest-rate swap and credit default swap index products in the U.S. is conducted on MTFs, which are called swap execution facilities (SEFs).

As depicted in Figure 4.4.1, buy-side firms typically obtain their positions on a customer-to-dealer MTFs at which more than one dealer responds to the buy-side firm’s request for a quote (RFQ). In practice, it is rare for

buy-side firms to post their own quotes on an RFQ MTF. This narrowed use of MTFs represents a loss of efficiency, because it reduces the degree of competition among dealers, and lowers the efficiency of matching between buyers and sellers.

Another caused for the reduced efficiency of OTC markets is the fragmentation of trade in the same financial instrument across different MTFs. Fragmentation reduces

Figure 4.4.1



(a) A trade platform on which dealers d_1 , d_2 , and d_3 meet the request for a quote by buy-side customer c_1 .

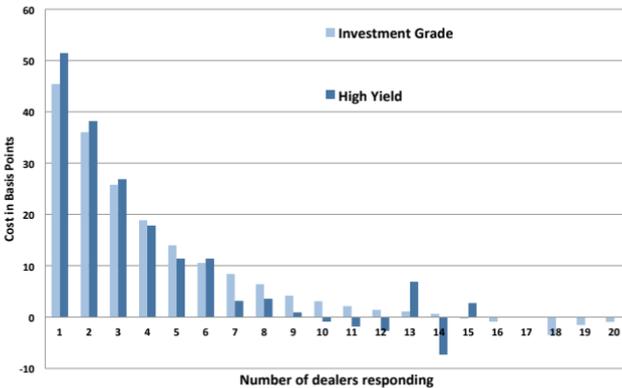
(b) Fragmented platform trading, in which customer c_1 requests quotes from dealers d_1 and d_2 on one platform, and requests quotes from dealers d_2 and d_3 on another platform.

Fragmentation of trade across platforms is a limit on competition by dealers, and harms market liquidity.

competition and increases search costs. The social costs of fragmentation of trade across MTFs is analogous, at a higher level, to the costs of dispersed bilateral trade. Colliard and Foucault (2012) model a related cost of fragmentation across platforms.

Well-established economic theory implies that markets are more efficient and investors receive better pricing when more market participants compete for trade at the same venue. Most obviously, from the viewpoint of a quote seeker, the best price from among a small set of bidders is not as attractive as the best price available from an enlarged set of bidders. This is true even if the bids do not depend strategically on the size of the bidding population. For example, for a would-be seller of a financial asset, the highest of the first 5 prices drawn from a given pool of potential bid prices is not as high as the highest of

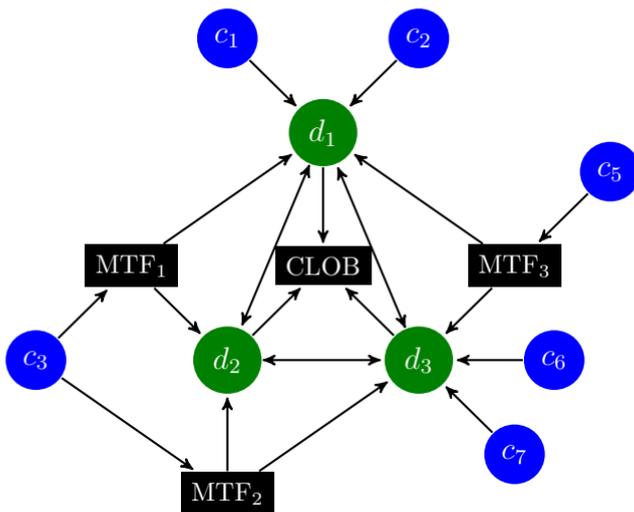
Figure 4.4.2



How transaction costs vary with the number of dealers responding to a request for quotes. Source: Hendershott and Madhavan (2015). The figure shows costs in basis points of notional amount, by the number of dealer responses in all electronic auctions on Market Axess in the sample with at least one response, broken down for investment-grade (IG) and high-yield (HY) bonds. Data are from January 2010 through April 2011, excluding all interdealer trades.

the first 50 bid prices. Strategic competition among bidders further improves the best price available to the quote seeker. That is, a given bidder will compensate for an increase in the population of competing bidders by bidding more, being aware that a given bid price is less likely to be the highest price as the set of bidders is enlarged.

Figure 4.4.3



Now typical fragmented two-tiered OTC markets.

Figure 4.4.2, from a study of bond trading platforms by Hendershott and Madhavan (2015), supports the theoretically anticipated relationship between the number of dealers providing quotes on Market Axess, a corporate bond MTF, and the expected trading cost to the quote

requester, controlling for other factors. Figure 4.4.2 shows that expected trading costs decline rapidly with the number of dealers providing quotes on the same platform.

A significant fraction of inter-dealer trade is conducted on MTFs that use a central limit order book. The result, illustrated in Figure 4.4.3, is sometimes called a two-tiered market. In terms of improving competition and lowering trading costs to buy-side market participants, post-crisis financial reforms fall short in many cases by not bringing all wholesale market participants, including dealers and buy-side firms, together onto common venues based on all-to-all anonymous trade.

4.5 Post-trade price transparency

In any market format, competition is generally improved by fast and comprehensive post-trade transaction reporting. For example, beginning in 2003, the U.S. brought post-trade price transparency into its corporate and municipal bond markets with the Transaction Reporting and Compliance Engine (TRACE). The quick public dissemination of transactions prices gives all market participants an indication of the prices at which trades may be available in the next short interval of time. Knowledge of the going price is a particularly important mitigant of the bargaining disadvantage of buy-side market participants, who generally have much fewer direct observations of trading encounters than do dealers.

The Dodd-Frank Act aimed at the swap market. With some exceptions, standardized swaps have been designated for immediate and public transactions reporting. Japan has followed a course similar to that of the U.S. Europe's Markets in Financial Instruments Directive (MiFID II) and proposed MIFIR implementing regulations are more ambitious in scope than U.S. trade-competition reforms, but have moved more slowly.

As explained by Duffie, Dworczak and Zhu (2017), financial benchmarks are also a source of post-trade price transparency. The European Union has recognized the social benefits of reliable and transparent benchmarks with supporting legislation and regulation.

In addition to improving the ability of investors to shop for a better price, post-trade transaction reporting allows buy-side investors to monitor and discipline the execution quality of their past trades by comparing the prices that they obtained from a dealer with the prices that were obtained for other trades conducted elsewhere in the market at around the same time. A dealer, aware of being monitored in this fashion through post-trade price dissemination, and at risk of losing reputation and repeat business over poor execution prices, will provide somewhat better pricing to its customer.

The remainder of this sub-section, which is based on an appendix of Duffie (2016), summarizes the empirical evidence of the impact of TRACE post-trade price transparency on the liquidity and competitiveness of U.S. corporate bond trading.

Bessembinder and Maxwell (2008) reported that “The introduction of transaction price reporting for corporate bond trades through the TRACE system in 2002 comprised a major shock to this previously opaque market. Investors have benefited from the increased transparency through substantial reductions in the bid-ask spreads that they pay to bond dealers to complete trades. Conversely, bond dealers have experienced reductions in employment and compensation, and dealers’ trading activities have moved toward alternate securities, including syndicated bank loans and credit default swaps. The primary complaint against TRACE, which is heard both from dealer firms and from their customers (the bond traders at investment houses and insurance companies), is that trading is more difficult as dealers are reluctant to carry inventory and no longer share the results of their research. In essence, the cost of trading corporate bonds decreased, but so did the quality and quantity of the services formerly provided by bond dealers.” Bessembinder, Maxwell and Venkataraman (2006) found that with the introduction of TRACE, trade execution costs fell by about 50% for those bonds whose transactions were covered by TRACE. They also found a spillover effect: Even for bonds not covered at that time by TRACE, transactions costs dropped by 20%. The authors speculate that publishing the prices of TRACE-eligible bonds provided additional information on the fair market values of bonds not eligible for TRACE reporting.

Edwards, Harris and Piwowar (2007) also find that TRACE reduced transactions costs. Goldstein, Hotchkiss and Sirri (2007), however, find that less frequently traded bonds, and very large trades, showed no significant reduction in bid-ask spread with the introduction of public transaction reporting under TRACE. Moreover, Goldstein, Hotchkiss and Sirri (2007) and Asquith, Covert and Pathak (2013) do not find that TRACE increased trading activity. Indeed, Asquith, Covert and Pathak (2013) found that TRACE reduced trading activity significantly for high-yield bonds. A reasonable interpretation is that, with the reduced profitability of market making caused by greater price transparency, dealers had a reduced incentive to make markets, especially in thinly traded bonds.

Bessembinder and Maxwell (2008) note the dramatic increase in corporate bond trading volume on the electronic platform, MarketAxess, that followed the introduction of TRACE, saying, “We believe that TRACE improved the viability of the electronic market. In the presence of information asymmetries, less-informed traders will often be dissuaded from participating in a limit order market, knowing that their orders will tend to be ‘picked off’ by better-informed traders if the price is too aggressive, but left to languish if not aggressive enough. TRACE likely increased traders’ willingness to submit electronic limit orders by allowing traders to choose limit prices with enhanced knowledge of market conditions”.

While bid-ask spread is often a useful measure of trading costs, Asquith, Covert and Pathak (2013) focus on intra-day price dispersion. The relevance of this measure is motivated by the idea that, in an opaque OTC market, the same bond, on the same day, can be traded by dealers at much different prices with some customers than with other customers, even if there has been no significant new fundamental information on the bond's quality during the day. Asquith, Covert and Pathak (2013) showed that the intra-day dispersion of prices for riskier corporate bonds was reduced on average by over 40% with the introduction of TRACE post-trade price transparency for those bonds. This represents a dramatic reduction in effective trading costs for those buy-side investors who, without TRACE transparency, had been paying far higher trading costs than other (presumably more sophisticated and better informed) market participants.

4.6 *Market infrastructure*

When sufficiently active,³² central counterparties (CCPs) reduce the need for dealer balance sheet space by netting the long and short positions of large dealers at the CCP. The Dodd-Frank Act and MiFID II now mandate that standard swaps are to be centrally cleared, subject to exemptions. Because of these new regulations, central clearing is now the

³² The netting benefits of central clearing are modeled by Duffie and Zhu (2017).

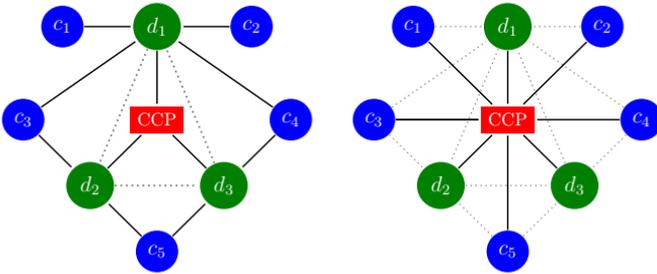
norm in the swap market. For example, according to ISDA over three quarters of interest rate swaps and index credit default swaps are now centrally cleared.

The U.S. government securities repo market still relies on a narrow inter-dealer repo central counterparty (CCP), the Fixed Income Clearing Corporation (FICC). As illustrated in Figure 4.6.1, a broad-market CCP would include as clearing members a range of buy-side firms, such as money market funds, pension funds, insurers and hedge funds. Various attempts to introduce a broad-market CCP have not yet been successful. A broad-market CCP would allow more scope for long and short positions intermediated by primary dealers to be offset through multilateral netting at the CCP, thus reducing the use of balance sheet space. Again, the Supplementary Leverage Ratio (SLR) Rule discussed in Chapter 2 is especially implicated.

The beneficial effects of multilateral trade platforms and CCPs are related, but are not the same. Multilateral trade platforms allow some disintermediation of dealers, by allowing ultimate buyers and sellers to trade directly with each other. Broad-market CCPs allow more scope for multilateral netting after trades are executed, thus reducing the amount of balance sheet space that dealers need to intermediate a given amount of trade.

The key impediment to the introduction of a broad-market repo CCP has been the liquidity commitments necessary to safely manage the larger amounts of collateral that would

Figure 4.6.1



(a) A narrow inter-dealer CCP. Dealers d_1 , d_2 , and d_3 centrally clear their trades with each other. Positions of dealers with counterparties that are not clearing members, c_1 , c_2 , c_3 , c_4 , and c_5 , remain on the balance sheets of dealers.

(b) Role of broad-market CCP. For example, the positions of d_1 with c_1 , c_2 , c_3 , and c_4 can also be novated to the CCP, further reducing the balance sheet space of d_1 required to intermediate the repo market.

Original trades that were subsequently novated to the CCP are shown in dotted lines. Through this novation, known as “central clearing,” the CCP becomes the buyer to each original seller, and the seller to each original buyer. With an inter-dealer central counterparty (CCP), as shown in Panel (a), a dealer such as d_1 novates to the CCP its trades with other dealer clearing members, d_2 and d_3 , thus reducing its gross outstanding positions and use of balance sheet space, through the effect of netting long against short positions. This is also systemically safer (assuming the CCP is sound). Positions with counterparties that are not clearing members, such as c_1 , c_2 , c_3 , and c_4 , remain on the balance sheet of d_1 . With a broad-market CCP, as shown in Panel (b), more positions can be novated to the CCP, thus further reducing the use of space on dealers’ balance sheets. This mitigates the cost of intermediation to dealers’ shareholders for meeting regulatory capital requirements, especially under the Supplementary Leverage Ratio Rule. Figure source: Duffie and Krishnamurthy (2017).

be held by a broad-market CCP, in the event that one or more clearing members fail. In principle, the additional liquidity would need to be committed in advance, in some combination, by the non-dealer clearing members, the CCP operator, the dealer clearing members, or the Federal Reserve

(as a lender of last resort). The DTCC has indicated some progress.³³

4.7 *Compression trading*

Compression trading, a powerful method for conserving space on the balance sheets of major dealers, eliminates swap positions that are redundant from the viewpoint of their primary purpose of creating or offsetting exposures to market prices, but otherwise expose a dealer to counterparty risk. Along with the unnecessary counterparty risk, if they are not eliminated these redundant swaps involve regulatory capital requirements and force the dealer to post additional collateral, which involves funding costs to dealer shareholders, as explained in Chapter 3.

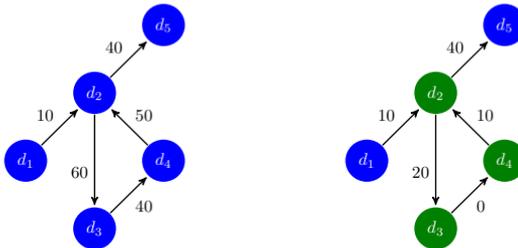
Redundant long and short positions involving multiple dealers can be discovered via data-sharing arrangements between the dealers and special utilities. These compression utilities, such as TriOptima, then algorithmically initiate a sequence of trades between various pairs of dealers that effectively “tears up” the redundant swap positions, as illustrated in Figure 4.7.1. By February 2018, TriOptima alone had triggered compression trades that eliminated \$1,121 trillion notional of swap positions.

According to data collected and aggregated by the Bank for International Settlements, the total gross market value of

³³ The approach of the DTCC would have some large institutional cash investors such as money funds provide a committed line of collateralized cash lending to a “capped, committed liquidity facility” (CCLF), for a period of up to several days.

outstanding swap positions, before considering netting and collateral, has been dramatically reduced, with no significant decline in the total annual volume of swap trade.³⁴ This total gross market value declined from approximately \$35 trillion in 2009 to approximately \$17 trillion as of June 2017. I surmise that a significant portion of this improvement in the efficiency of balance-sheet usage is due to compression trading. Similarly, gross swap-market credit exposures, which adjust gross market values for legally enforceable bilateral netting agreements, but not for collateral, have fallen to their lowest level since 2007. For example, gross credit exposures declined from \$3.3 trillion at the end of 2016 to \$2.8 trillion at June, 2017.

Figure 4.7.1



A compression trade that eliminates a redundant circle of positions of size 40 (counterclockwise, involving dealers 2, 3, and 4) with a circle of clockwise trades of size 40. Counterparty exposures and initial margin are reduced without changing market exposures. Example service providers: TriOptima (over \$1 quadrillion notional eliminated, largely interest-rate swaps).

³⁴ ISDA provides data on trading activity.

Bibliography

- Admati, Anat, Peter DeMarzo, Martin Hellwig, and Paul Pfleiderer,** “The Leverage Ratchet Effect,” *Journal of Finance*, 2018, 73, 145-198.
- Adrian, Tobias, Emanuel Moench, and Hyun Shin,** “Macro Risk Premium and Intermediary Balance Sheet Quantities,” *IMF Economic Review*, 2011, 58, 179-207.
- , **Erkko Etula, and Tyler Muir,** “Financial intermediaries and the cross-section of asset returns,” *Journal of Finance*, 2014, 89, 2557–2596.
- , **Michael Fleming, Or Shachar, and Erik Vogt,** “Market Liquidity after the Financial Crisis,” Federal Reserve Bank of New York Staff Report Number 796 October 2016.
- An, Yu and Zeyu Zheng,** “Conflicted Immediacy Provision,” Working paper, Graduate School of Business, Stanford University 2016.
- Andersen, Leif, Darrell Duffie, and Yang Song,** “Funding Value Adjustments,” *Journal of Finance*, 2018, *forthcoming*.
- Antill, Samuel and Darrell Duffie,** “Augmenting Markets with Mechanisms,” Working paper, Graduate School of Business, Stanford University January 2018.
- Asquith, Paul, Thomas Covert, and Parag Pathak,** “The Effect of Mandatory Transparency in Financial Market Design: Evidence from the Corporate Bond Market,” MIT Working paper 2013.
- Atkeson, Andrew, Adrien d’Avernasz, Andrea Eisfeldt, and Pierre-Olivier Weill,** “Government Guarantees and the Valuation of American Banks,” Working paper, UCLA, *forthcoming*, NBER Macro Annual March 2018.
- Bao, Jack, Maureen O’Hara, and Xing (Alex) Zhou,** “The Volcker Rule and Market-Making in Times of Stress,” *Journal of Financial Economics*, 2018, *forthcoming*.

- Basel Committee on Banking Supervision**, “Revised Basel III leverage ratio framework and disclosure requirements,” Consultative document, Basel Committee on Banking Supervision June 2013.
- Becker, Lukas**, “BAML and Morgan Stanley take FVA losses,” *Risk*, 2015, *February*, Available at <http://www.risk.net/risk--magazine/news/2390522/baml--takes--usd497--million--fva--loss>.
- Berndt, Antje and Darrell Duffie**, “No Longer Too Big to Fail,” Working paper, Graduate School of Business, Stanford University to appear 2018.
- Bessembinder, Hendrik and William Maxwell**, “Markets: Transparency and the Corporate Bond Market,” *Journal of Economic Perspectives*, 2008, 22, 217-234.
- , **Stacey Jacobsen, William Maxwell, and Kumar Venkataraman**, “Capital Commitment and Illiquidity in Corporate Bonds,” *Journal of Finance*, 2018, *Forthcoming*.
- , **William Maxwell, and Kumar Venkataraman**, “Market Transparency, Liquidity Externalities, and Institutional Trading Costs in Corporate Bonds,” *Journal of Financial Economics*, 2006, 82, 251-288.
- Board of Governors of the Federal Reserve System**, “Capital Planning at Large Bank Holding Companies: Supervisory Expectations and Range of Current Practice,” Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington D.C. August 2013.
- Brunnermeier, Markus and Lasse Pedersen**, “Market liquidity and funding liquidity,” *Review of Financial Studies*, 2009, 22, 2201-2238.
- Bucalossi, Annalisa and Antonio Scalia**, “Leverage Ratio, Central Bank Operations and Repo Market,” *Questioni di Economia e Finanza*, Occasional Paper Number 347 July 2016.
- Cameron, Matt**, “J.P. Morgan takes \$1.5 billion funding valuation adjustment loss,” *Risk*, 2014, *February*, available at <http://www.risk.net/risk--magazine/news/2322843/jp--morgan--takes--usd15--billion--fva--loss>.

- Center for Economic Policy Studies Task Force**, “European Bank Resolution: Making it Work,” Interim Report of the CEPS Task Force on Implementing Financial Sector Resolution January 2016.
- Choi, Jaewon and Yesol Huh**, “Customer Liquidity Provision: Implications for Corporate Bond Transaction Costs,” Working paper, Federal Reserve Board September 2017.
- Colliard, Jean-Edouard and Thierry Foucault**, “Trading Fees and Efficiency in Limit Order Markets,” *Review of Financial Studies*, 2012, 25 (3389-3421).
- Collin-Dufresne, Pierre, Benjamin Junge, and Anders B. Trolle**, “Market Structure and Transaction Costs of Index CDSs,” Working Paper, EPFL 2016.
- Comerton-Forde, Carole, Terry Hendershott, Charles Jones, Pamela Moulton, and Mark Seasholes**, “Time Variation in Liquidity: The Role of Market-Maker Inventories and Revenues,” *Journal of Finance*, 2010, 65, 295-331.
- Degryse, Hans, Frank De Jong, and Vincent van Kervel**, “The impact of dark trading and visible fragmentation on market quality,” *Review of Finance*, 2015, 19 (4), 1587-1622.
- Dick-Nielsen, Jens and Marco Rossi**, “The Cost of Immediacy for Corporate Bonds,” Working Paper, Copenhagen Business School and Texas A & M University. 2017.
- Du, Wenxin, Alexander Tepper, and Adrien Verdelan**, “Deviations from Covered Interest Rate Parity,” *Journal of Finance*, May 2018, *forthcoming*.
- Duffie, Darrell**, “Market Making under the Proposed Volcker Rule,” Rock Center for Corporate Governance at Stanford University Working Paper, Report to the Securities Industry and Financial Markets Association, and Submission to the Office of the Comptroller of the Currency, the Board of Governors of the Federal Reserve System, the Federal Deposit Insurance Corporation, and the Securities and Exchange Commission January 2012.

- , “Financial Regulatory Reform After the Crisis: An Assessment”, *Management Science*, 2016, *forthcoming*.
 - , “Has Something Gone Wrong with Over-the-Counter Markets?”, *Banking Perspectives*, 2017, 5 (2), 56-61.
 - **and Arvind Krishnamurthy**, “Passthrough Efficiency in the Fed’s New Monetary Policy Setting,” in Richard Babson, ed., *Designing Resilient Monetary Policy Frameworks for the Future, A Symposium Sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City*, Federal Reserve Bank of Kansas City 2016, pp. 21–102.
 - **and Haoxiang Zhu**, “Size Discovery,” *Review of Financial Studies*, 2017, 30, 1095-1150.
 - , **Pitor Dworzak, and Haoxiang Zhu**, “Benchmarks in Search Markets,” *Journal of Finance*, 2017, 72, 1983-2044.
- Ederington, Louis, Wei Guan, and Pradeep Yadav**, “Dealer Spreads in the Corporate Bond Market: Agent Versus Market-Making Roles,” Working paper, University of Oklahoma. 2015.
- Edwards, Amy, Larry Harris, and Michael Piwowar**, “Corporate Bond Market Transaction Costs and Transparency,” *Journal of Finance*, 2007, 62, 1421-1451.
- Ernst and Young**, “Reflecting Credit and Funding Adjustments in Fair Value: A survey. Available at http://www.ey.com/GL/en/Newsroom/News-releases/News_Impact-of-regulatory-and-accounting-changes-critical-to-viability-of-banks-OTC-derivatives-busi 2012.
- Federal Register**, “Prohibitions and Restrictions on Proprietary Trading and Certain Interests in, and Relationships With, Hedge Funds and Private Equity Funds,” Federal Register January 2014.
- Fleming, Michael and Giang Nguyen**, “Order Flow Segmentation and the Role of Dark Trading in the Price Discovery of U.S. Treasury Securities,” Working Paper, Federal Reserve Bank of New York 2015.
- Garbade, Kenneth**, “The Evolution of Repo Contracting Conventions in the 1980s”, *FRBNY Economic Policy Review*, 2006, *May*.

- Goldstein, Michael, Edith Hotchkiss, and Erik Sirri**, “Transparency and Liquidity: A Controlled Experiment on Corporate Bonds,” *Review of Financial Studies*, 2007, 20, 235-273.
- Grossman, Sandy and Merton Miller**, “Liquidity and Market Structure,” *Journal of Finance*, 1988, 43, 617-633.
- Harris, Larry**, “Transactions Costs, Trade Throughs, and Riskless Principal Trading in Corporate Bond Markets,” Working Paper, University of Southern California 2015.
- He, Zhiguo, Bryan Kelly, and Asaf Manela**, “Intermediary Asset Pricing: New Evidence from Many Asset Classes,” *Journal of Financial Economics*, 2017, 135 (1-26).
- Helwege, Jean and Liying Wang**, “Liquidity and Price Pressure in the Corporate Bond Market: Evidence from Mega-Bonds,” Working paper, Anderson Graduate School of Management, University of California, Riverside 2016.
- Hendershott, Terry and Ananth Madhavan**, “Click or Call? Auction versus Search in the Over-the-Counter Market,” *Journal of Finance*, 2015, 70, 419-447.
- ICMA European Repo Council**, “Perspectives from the Eye of the Storm: The Current State and Future Evolution of the European Repo Market,” Initiative of the ICMA European Repo Council November 2015.
- International Capital Market Association**, “European Repo Market Survey,” ICMA, Zurich February 2017.
- Jensen, Michael and William Meckling**, “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure,” *Journal of Financial Economics*, 1976, 3, 305-360.
- Keynes, John Maynard**, *A Tract on Monetary Reform*, Macmillan, London, 1923.
- Kiema, Ilkka and Esa Jokivuolle**, “Does a Leverage Ratio Requirement Increase Bank Stability?,” *Journal of Banking and Finance*, 2014, 39, 240-254.

- KPMG**, “FVA: Putting Funding into the Equation. Available at <https://www.kpmg.com/UK/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/PDF/Market%20Sector/Financial%20Services/funding-value-adjustments-june13.pdf>,” 2013.
- Martin, Antoine**, “Reform, Regulation, and Changes in the U.S. Repo Market,” Presentation, Federal Reserve Bank of New York April 2016.
- Miller, Merton**, “Do the M&M Propositions Apply to Banks?,” *Journal of Banking and Finance*, 1995, 19, 483-489.
- Mizrach, Bruce**, “Analysis of Corporate Bond Liquidity,” Research Note, FINRA Office of the Chief Economist. 2015.
- Modigliani, Franco and Merton Miller**, “The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment,” *The American Economic Review*, 1958, 48, 261-297.
- Morris, Stephen**, “Barclays Agrees to Offload Derivatives Contracts to J. P. Morgan,” *Bloomberg*, available at <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-02-03/barclays-agrees-to-offload-derivatives-contracts-to-jpmorgan> February 2016.
- Munyan, Benjamin**, “Regulatory Arbitrage in Repo Markets,” OFR Working Paper 15-22. September 2017.
- Myers, Stewart**, “Determinants of Corporate Borrowing,” *Journal of Financial Economics*, 1977, 5, 147-175.
- Nimalendran, Mahendrarajah and Sugata Ray**, “Informational linkages between dark and lit trading venues,” *Journal of Financial Markets*, 2014, 17, 230-261.
- Pancs, Roman**, “Workup,” *Review of Economic Design*, October 2014, 18 (1), 37-71.
- Parsons, Joe**, “Barclays offloads non-core derivatives to JP Morgan,” *The Trade*. Available at <http://www.thetradenews.com/Sell-side/Barclays-offloads-non-core-derivatives-to-JP-Morgan/February> 2016.

- Rime, Dagfinn, Andreas Schrimpf, and Olav Syrstad**, “Segmented Money Markets and Covered Interest Parity Arbitrage,” Working paper Number 15, Norges Bank. September 2017.
- Ruane, Brian**, “The Future of Wholesale Funding Markets,” BNY Mellon December 2015.
- Sherif, Nazneen**, “Banks turn to synthetic derivatives to cut initial margin,” *Risk*, 2017, *June*, Available at <http://www.risk.net/derivatives/5290756/banks--turn--to--synthetic--derivatives--to--cut--initial--margin>.
- Sherif, Nazneen**, “Banks launch drive to crush outsized XVAs,” *Risk*, 2016, *February*, available at <http://www.risk.net/risk-magazine/comment/2448322/banks-launch-drive-to-crush-outsized-xvas>.
- SIFMA**, “SIFMA Electronic Bond Trading Report: US Corporate and Municipal Securities,” Securities Industry and Financial Market Association February 2016.
- Song, Yang**, “Dealer Funding Costs: implications for the Term Structure of Dividend Risk Premia. Available at <http://ssrn.com/abstract=2732133>,” Working paper, Stanford University January 2016.
- Trebbi, Francesco and Kairong Xiao**, “Regulation and Market Liquidity,” *Management Science*, 2018, *forthcoming*.
- Vogel, Sebastian**, “When to Introduce Electronic Trading Platforms in Over-the-Counter Markets?,” Working paper, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne December 2017.
- Wang, Chaojun**, “Core-periphery Trading Networks,” Working paper, Stanford University 2017.
- Wang, Xingjie, Yangru Wu, Hongjun Yan, and Zhandong Zhong**, “Funding Liquidity Shocks in a Natural Experiment: Evidence from the CDS Big Bang,” Working paper, Southern University of Science and Technology, available at http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2730877 September 2016.

- Wood, Duncan**, “How FVA saved the cross-currency swap,” *Risk*, 2016, January, available at <http://www.risk.net/risk-magazine/opinion/2440243/how-fva-saved-the-cross-currency-swap>.
- Zhu, Haoxiang**, “Finding a Good Price in Opaque Over-the-Counter Markets,” *Review of Financial Studies*, 2012, 25 (4), 1255–1285.
- , “Do Dark Pools Harm Price Discovery?,” *Review of Financial Studies*, 2013, 27, 747-789.

La regolamentazione del settore bancario
dopo la crisi e la liquidità dei mercati finanziari

Lezione Paolo Baffi

Darrell Duffie*

15 settembre 2017

* Graduate School of Business, Stanford University, e *research associate* presso il National Bureau of Economic Research. Questo contributo è stato presentato il 15 settembre 2017 presso la Banca d'Italia a Roma, in occasione della Lezione Paolo Baffi. Ulteriori informazioni sulle mie ricerche e attività di studio sono reperibili al sito www.stanford.edu/~duffie/

Dedicato a Gertrude

Premessa

Il testo qui pubblicato riprende la lezione dedicata a Paolo Baffi da me tenuta presso la Banca d'Italia nel settembre del 2017. La lezione esamina gli effetti sulla liquidità dei mercati finanziari delle norme in materia di capitale e di fallimento/risoluzione che sono state introdotte per le banche a rilevanza sistemica a seguito della crisi, concentrandosi in particolare sui mercati *over-the-counter* (OTC), nei quali si svolge la maggior parte delle negoziazioni mondiali in obbligazioni, repo, swap, merci e valute. Su questi mercati la maggior parte degli scambi fa capo a circa 15 grandi dealer, che sono banche autorizzate alla prestazione di servizi di investimento oppure broker-dealer affiliati a gruppi bancari. Ai fini di questa lezione non farò sostanzialmente distinzioni fra “banche” e “dealer”. Esistono tuttavia numerosi dealer di piccole dimensioni, non affiliati a banche, ai quali si applicano norme in materia di capitale e di fallimento/risoluzione diverse rispetto a quelle qui contemplate. Tali aziende di minori dimensioni, sebbene rilevanti sotto altri profili, non verranno qui prese in esame. L'analisi si focalizza inoltre sull'efficienza dei mercati finanziari e non sul credito bancario tradizionale.

Non è la stabilità finanziaria il tema principale di questa trattazione e non è mia intenzione definire quali siano i livelli minimi di capitale regolamentare che le banche dovrebbero detenere. Tuttavia, la maniera in cui si configurano

i requisiti di capitale regolamentare svolge un ruolo importante nell'analisi, in particolare per via dell'impatto del requisito di leva finanziaria. Una delle conclusioni del mio studio è che sarebbe in effetti possibile innalzare i livelli di capitalizzazione delle banche, migliorando al tempo stesso la liquidità dei mercati in cui si negoziano attività finanziarie sicure, ad esempio gli strumenti a reddito fisso a bassa rischiosità, tra cui i repo. Per raggiungere tale risultato, andrebbe reso meno stringente il vincolo sulla leva finanziaria e andrebbero aumentati i requisiti patrimoniali basati sul rischio. Intendo dire che l'attuale regolamentazione non ci colloca in prossimità della frontiera ottimale in termini di efficienza dei mercati e stabilità finanziaria.

Mostrerò che la regolamentazione sui requisiti patrimoniali e le nuove norme in materia di fallimento/risoluzione introdotte dopo la crisi aumentano i costi di finanziamento (*funding*) per gli azionisti delle banche e, di conseguenza, il costo che gli operatori *buy-side* devono sostenere per trovare spazio nei bilanci delle banche di grandi dimensioni. In termini di policy, un'altra conclusione è che andrebbero quindi incoraggiate infrastrutture di mercato e modelli di negoziazione che riducano lo spazio necessario nei bilanci bancari per portare a termine un dato volume di scambi.

Per il sostegno ricevuto nel corso della mia ricerca ringrazio Yang Song e per le utili conversazioni Sam Antill, Oscar Arce, Antje Berndt, Marina Brogi, John Cochrane, Lou Crandall, Debbie Cunningham, Lamberto Dini,

Wenxin Du, Piotr Dworzak, Elena Dzigoeva, Eugenio Gaiotti, Gary Gorton, Jason Granet, Arvind Krishnamurthy, Pete Kyle, Jamie McAndrews, Antoine Martin, Rainer Maser, Benjamin Munyan, Peter Nowicki, Romans Pancs, Fabio Panetta, Franco Passacantando, Alex Roever, Brian Ruane, Fabrizio Saccomanni, Jeremy Stein, Ignazio Visco, Chaojun Wang e Yao Zeng.

Parte del lavoro si basa su ricerche svolte in collaborazione con Leif Andersen, Sam Antill, Antje Berndt, Arvind Krishnamurthy, Yang Song, Yao Zeng e Haoxiang Zhu. Desidero altresì ringraziare la Banca d'Italia per il supporto fornito in occasione della Lezione Paolo Baffi nel settembre del 2017. Ringrazio in particolare Massimo Sbracia, che con professionalità e cura ha provveduto a organizzare la mia visita e ad accogliermi.

Darrell Duffie

Stanford University, settembre 2017.

1 *Il costo dello “spazio” nei bilanci bancari*

Per le banche dealer di grandi dimensioni disporre di spazio in bilancio è diventato molto più oneroso rispetto a quanto accadeva nel periodo antecedente la grande crisi finanziaria del 2007-2009. I requisiti di capitale regolamentare più elevati e la maggiore onerosità del *funding* per le banche hanno aggiunto significative frizioni in alcuni importanti mercati *over-the-counter*, in particolare quelli garantiti o in cui si negoziano attività a basso rischio. Prima della crisi le banche non internalizzavano il rischio sistemico associato all'eccessiva dimensione dei loro bilanci.

Il maggiore costo per l'accesso alla liquidità delle banche di grandi dimensioni non vuol dire necessariamente che prima della crisi ci fosse “troppa liquidità”. La liquidità dei mercati è un aspetto positivo, non negativo. Nel contesto determinatosi dopo la crisi, le forze di mercato e le politiche di regolamentazione possono migliorare la liquidità favorendo un uso più parsimonioso dei bilanci delle banche. In alcuni casi le banche andrebbero, ad esempio, disintermediate, ampliando l'utilizzo dei mercati anonimi di tipo *all-to-all*.

Un tema importante affrontato nella mia trattazione è che la maggiore riluttanza da parte delle banche di grandi dimensioni a utilizzare i propri bilanci per l'attività di intermediazione in molti casi è dovuta ai più elevati costi del *funding*, che non dipendono dai requisiti di capitale

regolamentare. Ora che la probabilità di beneficiare di operazioni di salvataggio pubblico si è ridotta, i creditori delle banche di grandi dimensioni richiedono spread creditizi molto più elevati. Avvalendomi di modelli teorici e dell'evidenza empirica mostrerò che gli spread creditizi impongono un limite inferiore al rendimento aggiuntivo (che va ben oltre l'equo rendimento di mercato) che le banche devono conseguire tramite l'attività di negoziazione al fine di compensare i propri azionisti per l'utilizzo del bilancio. Questo extra rendimento esiste anche in assenza di requisiti di capitale regolamentare.

Il presente capitolo illustra i punti principali del mio lavoro, che muovono in larga parte dal concetto di *debt overhang*. Il capitolo 2 analizza più in dettaglio le implicazioni del requisito di leva finanziaria per l'intermediazione di attività sicure, come i repo. Il capitolo 3 illustra l'impatto del costo del finanziamento sugli azionisti delle banche, presentando un caso di studio esemplificativo degli effetti dei limiti all'arbitraggio sulla *cross-currency basis*. Il capitolo 4 analizza come configurazioni diverse dei mercati possano ridurre lo spazio di bilancio necessario per intermediare un certo volume di scambi. Alcune delle modifiche proposte alla struttura dei mercati prevedono un utilizzo più intenso di piattaforme di negoziazione e infrastrutture di mercato multilaterali, favorendo con ciò una maggiore concorrenza ed efficienza dei servizi di compensazione.

1.1 *Il contesto*

I dealer forniscono liquidità ai mercati finanziari offrendosi di comprare ciò che altri desiderano vendere e di vendere ciò che altri desiderano comprare. L'intermediazione da parte del dealer riveste una particolare importanza nei mercati *over-the-counter* (OTC), nei quali per gli investitori finali può risultare difficoltoso o lento negoziare direttamente gli uni con gli altri. La maggior parte delle negoziazioni sui mercati delle obbligazioni, degli swap e sui mercati valutari sono intermedie da un gruppo ristretto di banche dealer di grandi dimensioni.

Prima della crisi finanziaria, i dealer disponevano di ampi portafogli di titoli di proprietà (*inventories*) per finalità di *market-making* ed erano pronti ad ampliare i propri attivi di bilancio per quei clienti che desideravano liquidare le proprie posizioni. I requisiti di capitale, tuttavia, erano troppo bassi. Assumendo molto rischio in rapporto al capitale detenuto, la maggior parte dei dealer più grandi rappresentavano una minaccia per la stabilità finanziaria. Quando nel 2008 alcuni dei maggiori dealer statunitensi fallirono o dovettero essere salvati con fondi pubblici, i legislatori e le autorità di regolamentazione decisero di ripristinare la stabilità finanziaria ricorrendo a significativi aumenti dei requisiti di capitale e liquidità. Per i dealer di grandi dimensioni, le nuove norme hanno ridotto l'incentivo, inefficiente dal punto di

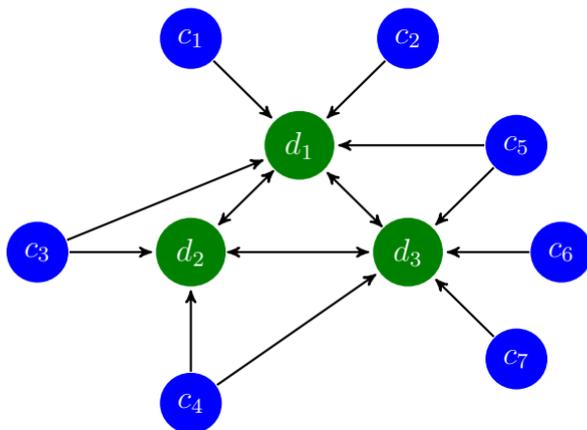
vista sociale, ad assumere rischi eccessivi, il quale discendeva essenzialmente dal fatto di essere “troppo grandi per fallire”.

Tale incentivo operava attraverso due canali. In primo luogo, tramite l’azzardo morale da parte di amministratori e azionisti delle banche dealer di grandi dimensioni, i quali sapevano che i rischi di default erano di fatto ridotti in virtù di un possibile intervento governativo, che se necessario avrebbe apportato nuovo capitale per evitare un fallimento. I governi, infatti, temevano i danni che il fallimento avrebbe potuto arrecare all’intera economia. In secondo luogo, anche in assenza di azzardo morale, le banche dealer potevano emettere titoli di debito a tassi di interesse che erano tenuti artificialmente bassi dalle aspettative dei creditori circa un possibile salvataggio pubblico. Il basso costo del debito ha consentito agli azionisti delle grandi banche di realizzare rendimenti positivi grazie a strategie di espansione dell’attività di negoziazione; tali strategie avrebbero invece generato rendimenti negativi per gli azionisti qualora il costo del debito avesse rispecchiato i rischi e le perdite attese in caso di insolvenza, in assenza di un intervento governativo.

La figura 1.1.1 illustra il ruolo centrale svolto dai dealer nei mercati OTC bilaterali: in questi mercati tutte le richieste di negoziazione dei clienti buyside (in blu) sono gestite dai dealer (in verde). Come si vede, i dealer possono anche compensare le proprie posizioni effettuando scambi fra di loro. Wang (2017) mostra che questa struttura di mercato bilaterale di tipo centro-periferia è la naturale conseguenza

del vantaggio per i dealer di compensare i propri flussi di ordini di acquisto e vendita, riducendo in tal modo i costi in termini di bilancio. Sebbene la compensazione più efficiente si ottenga con un unico dealer monopolistico, il numero di dealer necessario per l'equilibrio del mercato è controbilanciato dal desiderio, da parte degli operatori buy-side, che i dealer siano in concorrenza fra loro.

Figura 1.1.1



Schema di negoziazione bilaterale in un mercato OTC.

Il capitolo 4 analizza strutture di mercato ibride che utilizzano piattaforme di negoziazione all'interno delle quali gli operatori *buy-side* possono richiedere quotazioni da più dealer. Sebbene le piattaforme *request-for-quote* migliorino la concorrenza rispetto alla struttura puramente bilaterale illustrata nella Figura 1.1.1, attualmente i

mercati che utilizzano piattaforme di negoziazione sono frammentati in modo inefficiente e di solito non consentono la concorrenza nella negoziazione fra tutti i partecipanti. Anche in mercati relativamente competitivi che permettono le negoziazioni fra tutti i partecipanti (di tipo *all-to-all*), i dealer di grandi dimensioni garantiscono una considerevole immediatezza degli scambi, come hanno mostrato per primi Grossman e Miller (1988).

L'evidenza empirica fornita da He, Kelly e Manela (2017) su diversi tipi di mercato indica che i premi al rischio dipendono in misura significativa dalla struttura patrimoniale dei dealer. In termini generali, tanto più i dealer sono capitalizzati, tanto più bassi sono i premi al rischio sulle attività scambiate. Analizzeremo le cause di questa dipendenza.

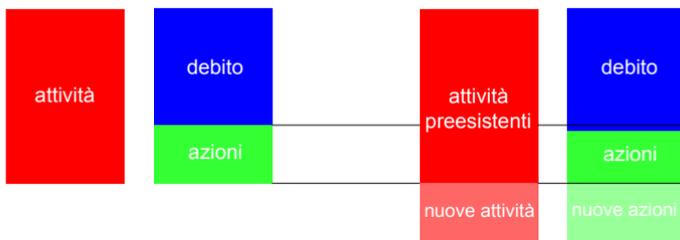
1.2 *Il debt overhang è aumentato*

Le riforme del sistema finanziario successive alla crisi hanno ridotto la liquidità di alcuni importanti mercati finanziari per via degli effetti riconducibili al *debt overhang*, un concetto presentato per la prima volta da Myers (1977).

La figura 1.2.1 illustra un esempio di *debt overhang* in cui una banca amplia il proprio portafoglio di attività destinate al *market-making* finanziandosi emettendo azioni. Così facendo la banca migliora la qualità creditizia e quindi il valore del proprio debito, mentre il valore del capitale proprio preesistente si riduce per effetto del trasferimento a favore dei creditori.

Affinché l'espansione degli attivi sia redditizia per chi già detiene azioni, le attività dovranno essere acquistate a un prezzo sufficientemente basso rispetto al valore della partecipazione riconosciuta ai nuovi azionisti. Nell'esempio presentato nella figura 1.2.1 le nuove attività vengono acquistate al loro valore di mercato e le nuove azioni vengono emesse al valore di mercato. Si riduce pertanto il valore delle azioni preesistenti. Se la banca è gestita negli interessi degli azionisti, un'operazione di questo tipo non verrà effettuata. Tale disincentivo per la banca ad ampliare il portafoglio di titoli per il *market-making* è un ostacolo all'efficienza del mercato.

Figura 1.2.1



Un esempio di *debt overhang*. L'acquisto di nuove attività finanziato con nuovo capitale azionario migliora la qualità creditizia del debito, aumentandone il valore. Il valore delle posizioni degli azionisti preesistenti si riduce per effetto del trasferimento di valore verso i creditori. Nella figura, le nuove attività vengono acquistate al loro valore di mercato e il nuovo capitale di rischio è raccolto al prezzo di mercato. In pratica, affinché il nuovo acquisto di attività sia redditizio per gli azionisti preesistenti del dealer, le nuove attività devono essere acquistate a un prezzo inferiore rispetto alla quantità di capitale apportata dai nuovi azionisti. Tale scarto si concretizza in differenziali denaro-lettera più ampi, che riducono la liquidità del mercato.

È raro che una banca si affidi esclusivamente all'emissione di azioni per finanziare acquisti incrementali di attività. Il

valore per gli azionisti si mantiene più efficacemente se si fa affidamento, entro limiti che siano prudenti per gli azionisti stessi nonché consentiti dalla normativa, sul finanziamento con debito attraverso operazioni di pronti contro termine (repo) o con finanziamenti non garantiti (nell'ordine indicato). Nel corso di questa trattazione esploreremo le implicazioni per la liquidità del mercato del ricorso a tali fonti di finanziamento alternative, nonché il ruolo di livelli minimi regolamentari relativi al finanziamento azionario.

I vantaggi di un sistema finanziario più sicuro, per effetto di requisiti di capitale più elevati, superano di gran lunga i costi associati alla riduzione della liquidità del mercato. Illustrerò, tuttavia, che è possibile migliorare la liquidità dei mercati, senza per questo sacrificare la stabilità finanziaria, modificando la struttura dei requisiti di capitale in modo tale da non ridurre la quantità complessiva di capitale presente nel sistema bancario.

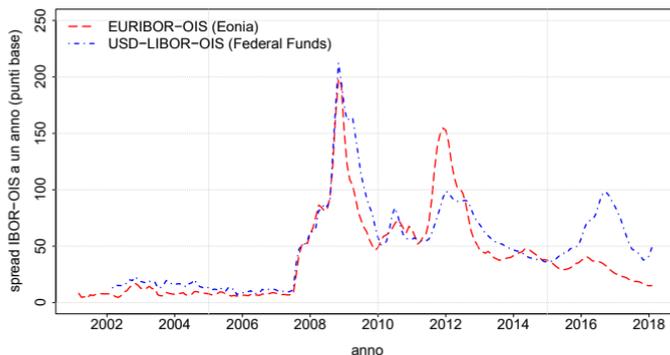
Andersen, Duffie e Song (2018) dimostrano che per compensare i costi sopportati dagli azionisti a causa del *debt overhang* è necessario che le negoziazioni che implicano un ampliamento dei bilanci conseguano un rendimento in eccesso rispetto ai tassi privi di rischio proporzionale agli spread richiesti dai creditori sul debito non garantito della banca. Si potrebbe perciò pensare che l'impatto del *debt overhang* sulle negoziazioni si sia ridotto considerevolmente dopo la grande crisi finanziaria, per via dei più elevati livelli di capitalizzazione delle banche imposti dalle autorità di

regolamentazione. Questo aumento dei livelli di capitale ha attenuato in maniera significativa il rischio di insolvenza delle banche. Se il debito di una banca diventa più sicuro si dovrebbero ridurre anche i margini di miglioramento della qualità del credito conseguibili dai creditori a seguito del finanziamento degli acquisti di nuove attività. Di conseguenza, ci si attenderebbe un *debt overhang* più contenuto. In realtà, esso risulta più marcato rispetto a prima della grande crisi finanziaria perché gli spread creditizi delle banche sono più elevati, e non più contenuti, rispetto ai livelli pre-crisi.

La figura 1.2.2 mostra il netto aumento registrato dopo la crisi dagli spread creditizi sulle passività non garantite delle grandi banche su un orizzonte a un anno, approssimati dalla differenza tra tassi interbancari (tassi IBOR) a un anno e tassi sugli *overnight index swap* (tassi OIS) a un anno, in dollari statunitensi e in euro. Un simile andamento al rialzo negli spread creditizi delle grandi banche si registra con riferimento a tutte le scadenze. Ad esempio, anche i differenziali creditizi delle grandi banche su cinque anni, approssimati dai tassi CDS mostrati nella figura 1.2.3, sono fortemente aumentati in seguito alla grande crisi finanziaria. Sembrerebbe che le grandi banche non vengano più considerate “troppo grandi per fallire”. I creditori hanno evidentemente imparato la lezione e adesso richiedono un compenso maggiore a fronte delle potenziali perdite future da insolvenza. Atkeson, d’Avernasz, Eisfeldt e Weill (2018) e Berndt e Duffie (2018) forniscono significativi riscontri empirici della riduzione, nel

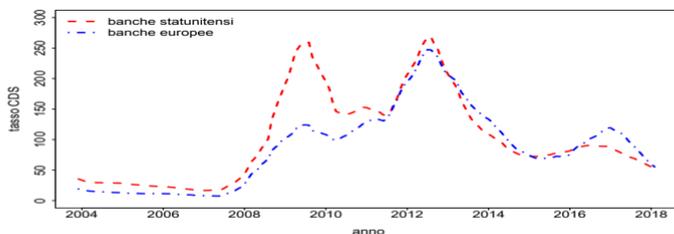
periodo post-crisi, del sostegno pubblico alle banche troppo grandi per fallire.

Figura 1.2.2



Differenze tra tassi interbancari (tassi IBOR) a un anno e tassi sugli overnight index swap (tassi OIS) a un anno, una proxy dei tassi privi di rischio. Il differenziale Euribor-OIS è calcolato sulla base di tassi overnight Eonia. Il differenziale US dollar Libor-OIS è calcolato sulla base del tasso sui Federal Funds.

Figura 1.2.3



Premi sui CDS a cinque anni dei principali dealer. Medie dei premi sui CDS a cinque anni di cinque grandi banche statunitensi (JPM, Citi, BAML, MS, GS) e di cinque grandi banche europee (Deutsche Bank, BNP, SocGen, Barclays, RBS). Fonte dei dati: Bloomberg.

Le nuove regole sul salvataggio interno (*bail in*) in caso di risoluzione delle banche in dissesto si concentrano sul debito a lungo termine per la copertura delle perdite¹. Quando un'istituzione finanziaria di rilevanza sistemica si approssima a una situazione di insolvenza, i governi hanno la facoltà, sancita dal Dodd-Frank Act negli Stati Uniti e dalla direttiva sul risanamento e sulla risoluzione delle banche nell'Unione europea (BRRD), di convertire il debito collocato sui mercati all'ingrosso in azioni, consentendo un'immediata ricapitalizzazione della banca (negli Stati Uniti il medesimo effetto si ottiene attraverso il trasferimento delle attività della banca in dissesto a un nuovo ente).

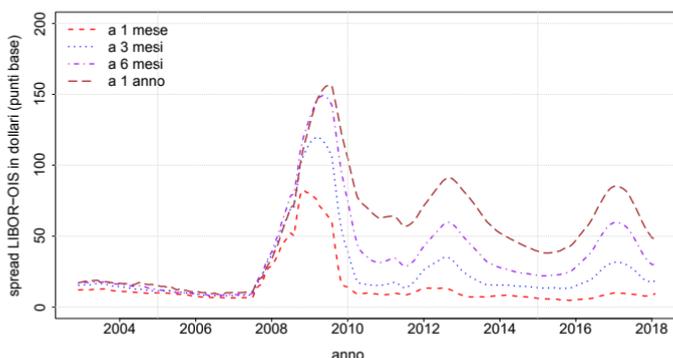
I governi hanno ribadito la loro determinazione a servirsi dei nuovi poteri di *bail in* e hanno richiesto che le grandi banche dispongano in misura sufficiente del debito previsto dalle regole sul salvataggio interno, così da consentire un'adeguata ricapitalizzazione laddove necessario. Ci si può domandare se in effetti i governi utilizzeranno in maniera efficace la nuova facoltà di ricorrere al salvataggio interno, ma ciò che importa veramente in relazione alle frizioni dovute al *debt overhang* appena discusse è se i creditori delle banche credono che si procederà davvero a un salvataggio interno e, di conseguenza, si aspettano di incorrere in perdite considerevoli. Se così fosse, sui mercati all'ingrosso

¹ Una sintesi di tale approccio nel contesto dell'Unione europea si trova in *Center for Economic Policy Studies Task Force* (2016).

i creditori dovrebbero richiedere rendimenti più elevati per i fondi prestatati alle banche.

E in effetti, nonostante i livelli di capitale più cospicui, i differenziali sul debito bancario collocato sui mercati all'ingrosso sono molto più elevati rispetto a prima della crisi. Ad esempio, Berndt e Duffie (2018) mostrano che, controllando per la probabilità di default, nel periodo successivo alla crisi i premi sui CDS a cinque anni per le banche di maggiori dimensioni sono più che raddoppiati in confronto al periodo tra il 2001 e il 2007. Come illustrato nella figura 1.2.4, anche gli spread creditizi per le scadenze brevi sono notevolmente aumentati, nonostante il livello e la qualità del capitale delle banche siano molto

Figura 1.2.4



Differenziali del Libor su dollaro USA rispetto ai tassi sugli overnight index swap (OIS) (sulla base dei tassi sui Federal Funds a un giorno sottostanti) con scadenza a un mese, a tre mesi, a sei mesi e a un anno. Fonte dei dati: Bloomberg.

più elevati. Fanno eccezione le scadenze a un mese, per le quali gli spread creditizi non sono molto più alti rispetto al periodo precedente la crisi, forse in ragione del requisito di copertura della liquidità (*liquidity coverage ratio*, LCR) o della convinzione che le passività bancarie all'ingrosso a brevissimo termine non sarebbero probabilmente interessate dal salvataggio interno.

Se anche gli spread creditizi invece di salire fossero rimasti costanti, ora è comunque richiesto più capitale proprio a fronte di un determinato volume di attività destinate al *market-making* nel portafoglio delle banche e a parità di altre condizioni. L'aumento del capitale proprio migliora la posizione del debito pregresso e di conseguenza per gli azionisti diventa più oneroso aumentare i titoli detenuti per l'attività di *market-making*. Un'alternativa che le banche hanno adottato è di non modificare il capitale proprio e ridurre le scorte di titoli per il *market-making*². Ciò riduce la liquidità nel mercato poiché rende meno probabile che la banca abbia in portafoglio una determinata attività richiesta da un cliente e rende anche meno probabile che una banca sia disposta a iscrivere in bilancio un'attività che un cliente vuole liquidare vendendola alla banca stessa. Il prezzo ombra di accesso al bilancio di un dealer, in questo senso, viene

² Cfr. Comerton-Forde, Hendershott, Jones, Moulton e Seasholes (2010).

descritto da alcuni operatori come il “costo dello spazio in bilancio”.

Ci troviamo in una strana terra di mezzo in cui gli spread creditizi sono molto più alti rispetto al periodo prima della crisi, con un aumento dell'effetto di *debt overhang*, e anche i requisiti di capitale sono molto più elevati, con un'ulteriore amplificazione del suddetto effetto rispetto al passato. La conseguente riduzione della liquidità del mercato generata da un maggiore *debt overhang* potrebbe essere assorbita nel lungo periodo applicando coefficienti minimi di capitale regolamentare molto elevati. In questo caso, il margine per il *debt overhang* sarebbe sostanzialmente azzerato. Anche se un esito di questo tipo sarebbe vantaggioso dal punto di vista sociale, il passaggio a questo mondo migliore sarebbe oneroso per gli azionisti delle banche per via del trasferimento di valore a favore dei creditori che esso comporta. L'impatto nel breve periodo sulla liquidità del mercato sarebbe quindi negativo se non mitigato da altri cambiamenti nelle prassi o nella regolamentazione. La presente discussione prescinde dalle difficoltà politiche di realizzare, nel concreto, i consistenti aumenti aggiuntivi di capitale bancario necessari per ridurre in maniera significativa il *debt overhang*.

1.3 *La liquidità fornita dai dealer*

Nel resto del capitolo³ mi concentrerò sulle conseguenze della maggiore onerosità dell'accesso ai bilanci delle banche dealer per specifiche prassi e mercati di negoziazione.

A partire dal 2012 circa, le banche dealer calcolano esplicitamente le correzioni di valore dovute al *funding* (*funding value adjustments*, FVA) del valore di mercato dei loro portafogli di swap. Ciò ha il vantaggio, dal punto di vista degli azionisti, di dissuadere i dealer dall'aprire posizioni in swap che richiedono consistenti finanziamenti per il pagamento dei margini e per il pagamento iniziale.

Come vedremo nel capitolo 4, i dealer hanno anche notevolmente aumentato il ricorso a metodi di ingegneria finanziaria, come la negoziazione basata sulla compressione degli swap, per ridurre lo spazio che occorre avere in bilancio per intermediare un certo volume di operazioni su swap. Al fine di contenere ulteriormente i propri bilanci, i dealer hanno “liquidato” molti fra i clienti meno redditizi che si avvalevano di servizi di *prime brokerage*.

Nonostante i costi più elevati per l'accesso ai bilanci dei dealer, in molti mercati OTC i differenziali denaro-lettera non sono aumentati. Nel mercato delle obbligazioni societarie, ad esempio, i differenziali denaro-lettera si sono

³ Parte del seguito di questo capitolo si basa sulla *Gallatin Lecture*, Duffie (2017), presentata alla New York University nel maggio del 2016.

addirittura lievemente ridotti, anche in confronto ai livelli pre-crisi, come illustrato da Mizrach (2015) e Adrian, Fleming, Shachar e Vogt (2016).

Tuttavia, come osservano Bessembinder, Jacobsen, Maxwell e Venkataraman (2018), Choi e Huh (2017) e Dick-Nielsen e Rossi (2017), i dealer fanno fatica ad assorbire grandi *block trades* rapidamente come in passato e il volume delle negoziazioni in obbligazioni societarie è sceso. Inoltre, Helwege e Wang (2016) evidenziano che i grandi emittenti di obbligazioni hanno reagito riducendo la dimensione delle proprie emissioni.

Nell'intermediare le richieste di negoziazione in obbligazioni societarie, ora accade più di frequente che i dealer evitino l'assunzione diretta⁴, posticipando l'esecuzione della richiesta di vendita fatta dal cliente fino al momento in cui non si trova una controparte con una richiesta di acquisto corrispondente. Anche in questo caso lo spazio in bilancio necessario per intermediare un determinato volume di negoziazioni si riduce. In concreto, i dealer si avvalgono in misura maggiore delle scorte di titoli nei bilanci dei loro clienti e meno delle proprie. Ad esempio, secondo i dati relativi al mercato statunitense delle obbligazioni societarie presentati da SIFMA (2016), nel 2007 le scorte dei dealer superavano

⁴ Cfr. Ederington, Guan e Yadav (2015), Harris (2015), Trebbi e Xiao (2018), e Ann e Zheng (2016).

il 5 per cento del capitale, mentre alla fine del 2015 erano scese a meno dello 0,5 per cento.

Tali effetti vanno oltre l'impatto della *Volcker Rule*⁵, che si occupa non tanto del rischio di insolvenza quanto di proibire attività speculative. Come illustrato in Duffie (2012), il principale ostacolo alla liquidità posto dalla *Volcker Rule* è la difficoltà di distinguere fra attività di *market-making*, consentite dalla norma, e attività speculative non consentite, che non hanno come obiettivo il *market-making*. L'evidenza empirica presentata da Bao, O'Hara e Zhou (2018) suggerisce che la *Volcker Rule* abbia anche ridotto la liquidità nel mercato statunitense delle obbligazioni societarie.

1.4 *Il teorema Modigliani-Miller e la sostituzione delle attività*

L'ipotesi secondo cui la struttura del capitale rileva per la liquidità dei mercati finanziari non è in contrasto con il famoso teorema di Modigliani e Miller (1958). La parte più rilevante del teorema afferma che il valore di mercato complessivo degli attivi di un'impresa non dipende dalla struttura del capitale della stessa. Tuttavia, il teorema, anche sotto le sue stesse ipotesi, non riguarda gli incentivi per un'impresa ad ampliare il proprio bilancio. Ogni qual volta

⁵ La *Volcker Rule* è riportata nel Federal Register (2014).

un dealer aggiunge una nuova posizione di *market-making*, anche quando questa non è profittevole, il valore di mercato del capitale proprio della banca può subire ripercussioni dovute ad alterazioni nella rischiosità del bilancio. Questo aspetto è stato sottolineato da Miller (1995), che in una sua famosa affermazione⁶ paragonava l'atteggiamento degli azionisti delle banche verso l'emissione di nuovi titoli azionari a quella del comico americano Mickey Rooney a cui non andava giù di "mettere benzina nella macchina di un altro".

Come spiegherò nel capitolo 3, l'acquisizione di una posizione sufficientemente rischiosa, può avvantaggiare gli azionisti della banca a danno dei creditori, anche prescindendo da considerazioni sulla sua redditività, poiché la responsabilità limitata di cui godono gli azionisti consente loro di uscire da un'insolvenza a costo zero. Tale operazione indebolisce i diritti dei creditori sugli attivi della banca. Jensen e Meckling (1976) hanno utilizzato l'espressione "sostituzione degli attivi" per descrivere tale metodo, che fa leva sugli interessi divergenti di creditori e azionisti. Ancorché, se presa singolarmente, nessuna operazione di trading abbia un impatto rilevante, tante negoziazioni successive possono produrre effetti incrementali. I requisiti di capitale riducono o bloccano gli incentivi per gli azionisti alla "sostituzione degli attivi".

⁶ Ringrazio Rainer Masera per avermi segnalato l'osservazione di Miller.

È in qualche misura sorprendente, perlomeno rispetto ai temi trattati in passato dagli economisti, che il *debt overhang* possa rappresentare per le banche che operano sui mercati dei capitali un elemento di frizione significativo anche nel caso di emissione di debito, e non soltanto quando si emettono titoli azionari. Nel capitolo 3 verrà presentato un modello per illustrare questo aspetto.

1.5 *L'impatto sui mercati degli swap*

Come discusso in precedenza nel capitolo, il *debt overhang* implica che una negoziazione conclusa dal dealer con un utile positivo a prezzi di mercato può talvolta comportare un rendimento negativo per il capitale proprio della banca. Un esempio è quello di due contratti swap di segno opposto (*back-to-back*) che, seppure coperti perfettamente a vicenda, richiedono al dealer di costituire un margine in bilancio aggiuntivo che va finanziato. Il finanziamento delle attività aggiuntive, che fungono da margine di sicurezza e in caso di default sono disponibili per i creditori (e non per gli azionisti) del dealer, diminuisce il valore del capitale proprio della banca.

Ad esempio, un investitore potrebbe voler stipulare un contratto swap con un dealer. In molti casi il dealer vorrà coprire questa nuova posizione sul mercato *inter-dealer*. Spesso gli operatori *buy-side* non stanziavano alcuna garanzia presso il dealer, ma il dealer è ora tenuto a stanziare, presso

una controparte centrale o presso un altro dealer, garanzie per lo swap *inter-dealer*. Il finanziamento delle garanzie aggiuntive fa sì che i creditori della banca traggano beneficio dall'ulteriore margine di sicurezza mentre gli azionisti preesistenti ne escano svantaggiati. Sebbene, come accade comunemente, gli importi iniziali richiesti per lo swap e per la garanzia vengano finanziati con debito non garantito, il costo effettivo sostenuto dagli azionisti della banca è considerevole e corrisponde all'ammontare noto nel settore come correzione di valore dovuta al funding (*funding value adjustments*, FVA). Il capitolo 3 fornisce ulteriori dettagli sulle prassi e le implicazioni dell'FVA, muovendo dalle conclusioni di Andersen, Duffie e Song (2018).

Un dealer dovrebbe intraprendere questo tipo di negoziazione solo se essa può generare un profitto sufficientemente elevato per i propri azionisti, ottenuto ampliando il differenziale denaro-lettera. Ovviamente, ampliare il differenziale denaro-lettera riduce la liquidità del mercato. Potrebbe anche venire richiesta un'analogia "correzione del valore per il capitale proprio", talvolta indicata dai dealer come "KVA", per ricompensare gli azionisti del parziale utilizzo dei margini di bilancio della banca (capacità inutilizzata disponibile) determinati sulla base dei requisiti di capitale regolamentare. I requisiti di capitale sull'attività di market making sono stati innalzati considerevolmente a seguito della revisione del portafoglio di negoziazione prevista da Basilea 3.

Sebbene la prassi dell’FVA sia stata inizialmente introdotta da dealer che operavano in swap, i costi del *funding* si applicano all’intermediazione di molte altre classi di attività. Il capitolo 3 approfondisce, ad esempio, l’impatto dei costi di finanziamento sulla *cross-currency basis*, una fattispecie della violazione della legge del prezzo unico nei prestiti in valuta e nei mercati dei derivati su cambi. A grandi linee, affinché agli azionisti convenga effettuare un arbitraggio sulla *cross-currency basis*, questa deve superare lo spread che il trader paga sull’operazione di finanziamento. Non sorprende, pertanto, che significative violazioni della parità coperta dei tassi di interesse siano oggi la consuetudine, mentre erano rare prima della crisi, quando gli spread creditizi applicati ai dealer erano esigui.

Il capitolo 4 esamina alcuni metodi per ridurre questi effetti negativi sulla liquidità del mercato.

1.6 Implicazioni di carattere strategico per i dealer

Il *debt overhang* è minore per le banche più capitalizzate, che pertanto beneficiano di un vantaggio concorrenziale rispetto agli altri operatori. I dealer che pagano spread creditizi più elevati devono imporre ai propri clienti costi di negoziazione effettivi più alti per ricompensare gli azionisti delle perdite dovute al *debt overhang*. I clienti spesso accettano tali costi aggiuntivi perché i motivi che li spingono a negoziare, ad esempio la necessità di trovare copertura, sono più pressanti

rispetto agli oneri aggiuntivi, imposti dal dealer causa del *debt overhang*. Ad esempio, se la banca A ha uno spread creditizio che è la metà rispetto a quello della banca B, gli azionisti della banca A possono raggiungere il punto di pareggio se i differenziali denaro-lettera applicati ai propri clienti vengono ampliati solo di circa la metà rispetto a quanto dovrebbe fare la banca B. Ciò, a parità di altre condizioni, spingerebbe gli operatori *buy-side* a preferire la banca A alla banca B. Naturalmente gli operatori *buy-side* sono anche avversi al rischio di controparte e hanno di conseguenza un motivo in più per preferire i dealer maggiormente capitalizzati. D'altro canto, le frizioni associate ai rapporti cliente-dealer, la specializzazione dei dealer per tipologia di prodotto, i costi di ricerca, l'opacità del mercato OTC possono in molti casi impedire al dealer più capitalizzato di "vincere" una determinata negoziazione.

In alcuni mercati, il vantaggio in termini di *debt overhang* che consente ai dealer maggiormente capitalizzati di attrarre un numero più elevato di negoziazioni è ulteriormente amplificato dal fatto che, a fronte di un maggiore numero di clienti, essi si aspettano di poter compensare tra loro un maggior numero di ordini di acquisto e di vendita, come illustrato da Wang (2017). Alcune operazioni, tuttavia, generano un flusso di ritorno in termini di *funding*, che comporta un considerevole beneficio per gli azionisti. Nei mercati degli swap, questo beneficio viene indicato come "*funding benefit adjustment*" (FBA). In questo caso il

dealer che paga lo spread creditizio più elevato trarrebbe il beneficio maggiore dall'operazione e presenterebbe offerte più competitive. Ciò potrebbe spiegare le offerte aggressive da parte dei dealer registrate di recente nel mercato degli swap in valuta grazie agli elevati benefici in termini di *funding* che tipicamente questi strumenti garantiscono ai dealer, come illustrato da Wood (2016). Un altro esempio di tale beneficio è il caso di un'operazione in swap che può essere compensata con la posizione del dealer presso una controparte centrale (CCP), riducendo così il margine iniziale stanziato dal dealer presso la CCP.

I dealer dovrebbero incoraggiare le loro sale operative a considerare le correzioni derivanti dalla metodologia FVA come un costo per gli azionisti. Questi costi (o benefici) in termini di *funding* dovrebbero riflettersi nella prassi di formazione dei prezzi e nella scelta della controparte o della controparte centrale. Per creare incentivi appropriati, la componente variabile del compenso spettante al trader potrebbe essere parametrata agli utili da negoziazione, al netto di una stima dell'impatto delle operazioni effettuate sulle correzioni FVA dell'impresa. Nel caso degli swap, invece, come illustrato da Andersen, Duffie e Song (2018), i dealer hanno semplicemente applicato al valore di mercato dei loro portafogli di swap correzioni FVA al ribasso. Se da un lato tale prassi crea per i trader incentivi comparabili, essa non è corretta, come illustrato da Andersen, Duffie e Song (2018) e da altri autori richiamati nel capitolo 3.

La correzione FVA in realtà non cambia il valore di mercato della posizione acquisita: si tratta piuttosto di un trasferimento di valore, dal capitale proprio al capitale di debito.

Alcuni fra i dealer più grandi hanno avviato programmi di ottimizzazione in base alla metodologia di correzione del valore⁷. Altri hanno ridotto considerevolmente la propria operatività in swap. Uno di questi, Deutsche Bank, ha eliminato la maggior parte delle proprie negoziazioni su CDS *single-name*, senza tuttavia rendere nota la motivazione di questa scelta. I costi per gli azionisti connessi al *debt overhang* sono indicativamente proporzionali agli spread creditizi applicati ai dealer, come verrà discusso nel capitolo 3. Recentemente Deutsche Bank ha pagato spread creditizi relativamente elevati in confronto ad altri dealer di rilevanza comparabile e, pertanto, dovrebbe avere un ovvio interesse a strutturare il proprio business di intermediazione tenendo conto di costi di finanziamento più elevati.

1.7 Implicazioni per i prezzi delle attività

Adrian, Etula e Muir (2014) nonché Brunnermeier e Pedersen (2009) hanno esaminato l'impatto della struttura del capitale delle banche dealer sui prezzi delle attività. Studi empirici svolti da Adrian, Moench e Shin (2011) e

⁷ Cfr. Sherif (2016) e Sherif (2017).

He, Kelly e Manela (2017) hanno inoltre mostrato come il rendimento atteso delle attività negoziate sia sensibile alla capitalizzazione dei dealer e alle dimensioni dei loro portafogli di negoziazione.

Il *debt overhang* ha specifiche implicazioni teoriche e pratiche per la determinazione dei prezzi delle attività. Il capitolo 2 illustra le implicazioni per il *pricing* dei repo, mentre nel capitolo 3 viene discusso l'impatto dei costi di finanziamento dovuti al *debt overhang* sugli swap sui tassi di interesse e sui credit default swap, oltre che sulle violazioni della parità coperta dei tassi di interesse. Song (2016) mostra come le relazioni di prezzo in condizioni di non arbitraggio sui mercati delle opzioni ("*put-call-parity*") spesso vengono violate in misura economicamente significativa, in presenza di costi di finanziamento legati alla gestione e alla copertura dei portafogli di negoziazione detenuti da dealer. In particolare, Song (2016) mostra che al fine di ottenere un *pricing* sintetico ragionevole per gli *strip* sui dividendi azionari, la parità *put-call* deve essere significativamente corretta per le opzioni con scadenza più lunga. Egli dimostra infatti che un mancato aggiustamento può aver indotto una distorsione potenzialmente rilevante nelle ricerche svolte in passato sulla struttura per scadenza dei premi per il rischio azionario dell'indice S&P 500.

1.8 *Il requisito sul coefficiente di leva finanziaria*

La normativa sul coefficiente di leva finanziaria costituisce un sistema parallelo di requisiti patrimoniali basato sugli accordi di Basilea, che prescinde dalla rischiosità degli attivi delle banche. In base al requisito di leva finanziaria supplementare applicato negli Stati Uniti, ad esempio, i maggiori broker-dealer statunitensi sono soggetti a un coefficiente di leva finanziaria pari al 5 per cento. Ciò significa che per ogni 100 milioni di dollari di attività aggiuntive, un dealer è tenuto a disporre di ulteriori 5 milioni di dollari di capitale, a prescindere dalla rischiosità di tali attività. In base a tale requisito, l'intermediazione di attività finanziarie sicure, come i repo, richiede molto capitale rispetto ai rischi contenuti che comporta e pertanto migliora la posizione dei creditori preesistenti non garantiti della banca.

Come spiegato nel capitolo 2, a seguito dell'introduzione del requisito di leva finanziaria i dealer dovrebbero aumentare i loro differenziali denaro-lettera sull'intermediazione in repo in misura sufficiente a superare il costo del *debt overhang* per i propri azionisti. Ed è esattamente ciò che hanno fatto. Dall'introduzione del coefficiente di leva finanziaria, i differenziali denaro-lettera nel mercato repo sono aumentati da circa 3 punti base a più di 16 punti base alla fine del 2016, per poi diminuire lievemente con la riforma dei fondi comuni monetari. Di conseguenza i volumi degli scambi

su repo sono calati bruscamente, soprattutto nel mercato dei pronti contro termine *interdealer*, come mostrato da Martin (2016).

È possibile che il requisito di leva finanziaria possa aver anche attenuato gli incentivi per i dealer statunitensi a fornire elevati livelli di liquidità ai mercati dei titoli di Stato degli Stati Uniti. Sussistono perlomeno alcuni dubbi circa le cause degli evidenti episodi di carenza di liquidità in questo mercato. Ciò è stato evidente, ad esempio, nel “*flash rally*” verificatosi il 15 ottobre 2015 sul mercato delle *Treasury notes* a 10 anni.

1.9 *Le banche europee e le banche statunitensi a confronto*

Le banche europee che operano in qualità di dealer hanno recentemente ceduto alcune licenze di *market-making*, o almeno alcune quote di mercato, a vantaggio delle loro concorrenti americane. Si tratta di una conseguenza naturale della capitalizzazione relativamente più elevata delle banche statunitensi, che fa sì che quando esse allocano spazio di bilancio al *market-making*, i loro azionisti debbano sostenere minori costi legati al *debt overhang* rispetto agli azionisti delle banche europee. Tale fenomeno è legato all’“effetto d’arresto” (*ratchet effect*) associato al *debt overhang*⁸.

⁸ Cfr Admati, DeMarzo, Hellwig e Pfleiderer (2018).

Ad esempio, nel 2016 Barclays ha ceduto il suo sostanzioso portafoglio swap “*non core*” a J.P. Morgan⁹. Nel capitolo 3 mostrerò come tale operazione di novazione possa essere stata motivata dal fatto che per gli azionisti di J.P. Morgan i costi di finanziamento associati al portafoglio acquisito sono inferiori rispetto a quelli sostenuti dagli azionisti di Barclays, in quanto gli spread creditizi di J.P. Morgan sono significativamente inferiori. Un'altra ragione della novazione potrebbe essere legata al fatto che JP Morgan, in ragione dei suoi più elevati volumi di scambi, ha una maggiore capacità di compensazione degli ordini rispetto a Barclays.

Se il dealer dispone di bassi livelli di capitalizzazione, l'acquisizione di nuove posizioni mediante l'aggiunta di capitale (o l'utilizzo di parte dei margini disponibili prima di procedere alla raccolta di ulteriori capitali) è più costosa per gli azionisti di quanto non lo sarebbe se la banca avesse una capitalizzazione già elevata. In presenza di livelli di capitalizzazione molto elevati, i costi che gli azionisti devono sostenere in termini di *debt overhang* a fronte dell'acquisizione di nuove posizioni di *market-making* sono pressoché inesistenti, in quanto i creditori godono già di garanzie tali per cui non vi è molto più valore di mercato che gli azionisti possano trasferire ai creditori aggiungendo altro capitale.

⁹ Cfr. Morris (2016) e Parsons (2016).

1.10 *La concorrenza e la trasparenza dei prezzi*

Gli effetti negativi sulla liquidità dei mercati OTC causati dal *debt overhang* e dalla Volcker Rule sono in parte compensati dalla regolamentazione che ha migliorato la concorrenza in tali mercati, in particolare quella a sostegno della trasparenza dei prezzi. Vari studi empirici suggeriscono che l'introduzione nel 2003 dell'obbligo di segnalazione post-negoziazione nel mercato delle obbligazioni societarie statunitensi attraverso il programma TRACE (*trade reporting and compliance engine*) ha in generale ridotto i costi di esecuzione per i clienti *buy-side* dei dealer.

Benché una maggiore trasparenza dei prezzi migliori la concorrenza e riduca i costi di ricerca, i più contenuti differenziali denaro-lettera, generalmente prodotti dal programma TRACE, potrebbero in realtà aver avuto un effetto negativo sulla liquidità in alcuni segmenti del mercato delle obbligazioni societarie. Asquith, Covert e Pathak (2013) sostengono, sulla base dei loro risultati empirici, che la riduzione delle rendite dei dealer causata dal programma TRACE può aver ridotto l'offerta dei servizi di intermediazione da parte degli stessi nel caso delle emissioni obbligazionarie più piccole e più rischiose.

La regolamentazione ha favorito la concorrenza anche imponendo la migrazione dei servizi di *market-making* per alcuni prodotti standardizzati, come i plain vanilla swap sui tassi di interesse, verso piattaforme di negoziazione

elettroniche multi-dealer in cui gli operatori devono pubblicare i prezzi simultaneamente in aperta concorrenza gli uni con gli altri. Prima dell'introduzione di queste norme, le piattaforme di negoziazione multi-dealer sul mercato OTC venivano principalmente utilizzate per gli scambi fra dealer. Nell'Unione europea le direttive sui mercati degli strumenti finanziari prevedono che la concorrenza fra dealer sia garantita estendendo l'utilizzo di tali piattaforme a un maggior numero di mercati, tra cui quelli obbligazionari e degli swap.

Il capitolo 4 sottolinea che le politiche di introduzione della concorrenza negli scambi non siano state sufficientemente incisive. In molti mercati OTC, soprattutto in quelli degli swap e delle obbligazioni societarie, i dealer sono ancora coinvolti almeno da un lato della transazione in quasi tutte le negoziazioni. Ulteriori miglioramenti sotto il profilo della concorrenza potrebbero essere conseguiti attraverso un maggior ricorso alle negoziazioni *all-to-all*¹⁰.

1.11 La frontiera dell'efficienza tra stabilità e liquidità

Vi è un'evidente opportunità di introdurre aggiustamenti al requisito di leva finanziaria che garantiscano una maggiore stabilità finanziaria a parità di efficienza del mercato o,

¹⁰ Segnalo un mio potenziale conflitto di interessi al riguardo, in quanto sono stato consultato come esperto in controversie legali fra privati in cui veniva contestata l'esistenza di accordi collusivi fra grandi dealer, finalizzati alla soppressione delle negoziazioni multidirezionali *all to all* nei mercati degli swap.

viceversa, una maggiore efficienza del mercato a parità di stabilità finanziaria. Un allentamento di tale requisito nel caso di attività di intermediazione estremamente sicure ed economicamente rilevanti, come ad esempio le negoziazioni *matched book* in repo sui titoli di Stato gestite con un approccio prudente, non avrebbe alcun impatto sulla stabilità di grandi dealer di derivazione bancaria e attenuerebbe una marcata distorsione che caratterizza questo importante mercato. Come evidenziato in Duffie e Krishnamurthy (2016), il requisito di leva finanziaria ha un impatto negativo sulla liquidità del mercato dei repo e quindi sull'efficienza della trasmissione della politica monetaria degli Stati Uniti. Tale requisito causa inoltre un deterioramento della liquidità sui mercati spot di titoli di Stato statunitensi dal momento gli investitori in titoli di Stato si rivolgono al mercato dei repo per le proprie esigenze di finanziamento e copertura.

La Bank of England ha recentemente rilevato che l'applicazione del requisito di leva finanziaria ai depositi presso la banca centrale, un'altra attività molto sicura, aveva delle conseguenze negative non intenzionali per l'efficienza del mercato e ha perciò opportunamente previsto un'eccezione: al fine di mantenere invariata la capitalizzazione complessiva della banca dopo tale variazione della normativa, il requisito patrimoniale minimo di leva finanziaria previsto per le altre attività della banca è stato proporzionalmente aumentato.

Un'alternativa per conseguire una frontiera regolamentare efficiente consisterebbe in un incremento per le grandi banche dei requisiti patrimoniali commisurati alle attività ponderate per il rischio tale per cui la regola della leva finanziaria non sarebbe praticamente mai vincolante per il patrimonio di una banca dealer, anche nel caso di *stress test* regolamentari (tuttavia, secondo quanto illustrato nella figura 2.1.1 del capitolo 2, ciò richiederebbe un aumento consistente dei requisiti patrimoniali basati sulle attività ponderate per il rischio). Per quanto imperfetti e fonte di timori legati agli incentivi che possono generare, tali requisiti inducono meno distorsioni rispetto a quelli di leva finanziaria e, se definiti con un approccio prudente, sono almeno altrettanto efficaci nel promuovere la stabilità finanziaria.

Supponiamo che fra le autorità di regolamentazione persistano timori che, nonostante i migliori propositi, i requisiti patrimoniali basati sulle attività ponderate per il rischio possano non tenere debitamente conto dei rischi e possano quindi condurre a una sottocapitalizzazione del sistema bancario. Supponiamo inoltre che le autorità di regolamentazione preferiscano che le grandi banche dispongano di un livello medio di capitalizzazione basato su un coefficiente di leva finanziaria lordo non corretto per il rischio. Tale risultato può essere ottenuto evitando le distorsioni in termini di *market-making* associate al requisito di leva finanziaria. Innanzitutto occorre calcolare il valore

aggregato A delle attività detenute da un determinato insieme di grandi banche, senza operare correzioni per il rischio. Successivamente è necessario moltiplicare A per un coefficiente minimo di leva finanziaria k tale per cui il valore totale del patrimonio di queste banche ottenuto applicando il requisito di finanziaria sia pari a $C = kA$. Infine, è possibile calcolare il coefficiente minimo di capitale $r(C)$, ponendo la condizione che il livello di capitalizzazione totale delle banche sia almeno pari a C . Si avrà quindi $r(C) = C/Aw$, dove Aw è la somma delle attività ponderate per il rischio di queste banche.

Imponendo a ogni banca un requisito di capitale basato sulle attività ponderate per il rischio calcolato sulla base del coefficiente $r(C)$, senza applicare il requisito di leva finanziaria, eviteremo che ogni singola banca internalizzi le distorsioni prodotte sulle attività di *market-making* dal requisito di leva¹¹. Nel contempo, la capitalizzazione media delle banche soddisferà il coefficiente di leva finanziaria minimo k auspicato.

Con questo sistema alcune banche potrebbero non soddisfare il requisito di leva finanziaria corrispondente al coefficiente k stabilito, con la conseguenza che altre banche

¹¹ Una banca molto grande potrebbe internalizzare l'impatto di un incremento delle sue attività totali, non corrette per il rischio, sulle attività di sistema A e, quindi, sulla sua quota di capitale minimo aggregato. La distorsione che ne deriverebbe per l'attività di *market-making*, benché non pari a zero, sarebbe molto più contenuta rispetto all'effetto prodotto applicando il requisito di leva finanziaria a ogni singola banca.

dovrebbero disporre di un corrispondente livello di capitale in eccesso rispetto a quello previsto dal medesimo requisito. In altre parole, un approccio al requisito di leva finanziaria di questo tipo può essere definito “macroprudenziale”, poiché garantisce che il sistema nel suo insieme soddisfi il criterio della leva finanziaria, mentre i corrispondenti requisiti patrimoniali basati sulle attività ponderate per il rischio sono di natura microprudenziale. In pratica, si potrebbe imporre a ogni banca un requisito patrimoniale ponderato per il rischio basato sul valore minimo di $r(C)$ e un requisito patrimoniale ponderato per il rischio convenzionale.

2 *Distorsioni causate dal requisito di leva finanziaria*

Le distorsioni di mercato causate dal *debt overhang* sono esacerbate dal requisito di leva finanziaria, soprattutto nei mercati in cui si negoziano attività finanziarie sicure. Quando una banca emette azioni per rispettare un requisito di capitale elevato previsto dalla normativa a fronte di una posizione a basso rischio, è più probabile che i creditori beneficino di un trasferimento di valore dal capitale di rischio. Il presente capitolo esamina, come caso di studio, le implicazioni del requisito di leva finanziaria per la liquidità del mercato dei pronti contro termine su titoli di Stato, noti come repo.

2.1 *Distorsioni causate dal requisito di leva finanziaria*

Secondo il requisito di leva finanziaria il patrimonio di una banca di grandi dimensioni deve superare una determinata frazione della quantità totale delle attività a prescindere dalla loro rischiosità.

Il requisito di leva finanziaria è più semplice del requisito patrimoniale tradizionale basato sulle attività ponderate per il rischio, il quale impone livelli di capitale che dipendono dal profilo di rischio medio del portafoglio di attività della banca. La regolamentazione convenzionale in materia di patrimonio e attività ponderate per il rischio non ha funzionato bene nel periodo precedente la grande crisi finanziaria, in quanto i rischi di alcune attività erano

fortemente sottostimati. In alcuni casi la distorsione nella misurazione del rischio era dovuta all'azzardo morale, legato al fatto che le banche potevano misurare i rischi cui erano esposte utilizzando modelli "interni" o proprie classificazioni delle attività per categoria di rischio. In ragione dei vantaggi che la leva finanziaria comporta per gli azionisti delle banche, queste ultime tendono a preferire livelli patrimoniali più bassi rispetto a quelli che le autorità di regolamentazione ritengono socialmente adeguati ai fini della stabilità finanziaria. Le banche hanno dunque un incentivo a sottostimare i propri rischi (*moral hazard*).

Le autorità di regolamentazione sono in genere enti pubblici che tendono ad assegnare al debito sovrano ponderazioni di rischio relativamente indifferenziate e irrealisticamente basse: un'altra forma di azzardo morale attinente (a considerazioni di *political economy*).

Pur prescindendo dai problemi legati ai diversi incentivi che influiscono sulla definizione delle ponderazioni rispetto al rischio, la valutazione dei rischi di insolvenza cui è esposta l'attività di una banca rimane un esercizio difficile e complesso. A questo riguardo la semplicità della regola della leva finanziaria rappresenta senza dubbio un vantaggio, in quanto essa non richiede di definire ponderazioni di rischio.

Nel complesso, quindi, ai fini della determinazione di livelli patrimoniali regolamentari minimi per un dato portafoglio di attività, il requisito di leva finanziaria lascia meno spazio all'azzardo morale e comporta una minore

complessità di calcolo rispetto ai requisiti patrimoniali basati sulle attività ponderate per il rischio.

Tuttavia, considerare equivalenti tutte le attività nel calcolo dei livelli patrimoniali minimi conduce a evidenti distorsioni sul mercato. Se le banche preferiscono più rischio per unità di capitale, rispetto a quanto le autorità di regolamentazione riterrebbero ottimale dal punto di vista sociale, allora una regola patrimoniale che non fa distinzioni riguardo alla rischiosità delle attività incentiva una banca a preferire le attività ad alto rischio rispetto a quelle a basso rischio. Ciò non comporta necessariamente problemi per la stabilità finanziaria, in quanto si può rendere proporzionalmente più rigido il requisito di leva finanziaria; ciò di cui dovremmo preoccuparci è piuttosto il fatto che il livello di intermediazione fornito dalle banche nei mercati a basso rischio diventi sub-ottimale. Ciò è in linea con il modello¹² di Kiema e Jokivuolle (2014).

Al momento della sua introduzione, il requisito di leva finanziaria è stato presentato da alcune autorità di regolamentazione come un meccanismo di protezione (back-stop) piuttosto che come un primario requisito sul capitale delle banche¹³. In pratica, tuttavia, la regola della leva finanziaria è più vincolante dei requisiti patrimoniali

¹² Kiema e Jokivuolle (2014) mostrano inoltre come il requisito di leva finanziaria possa nuocere alla stabilità finanziaria aumentando il grado di esposizione congiunta delle banche alle medesime attività ad alto rischio, a meno che il coefficiente di leva minimo non spinga i livelli di capitale su valori molto più elevati.

¹³ Cfr., ad esempio, Basel Committee on Banking Supervision (2013), pagina 1.

basati sul rischio, almeno per le maggiori banche dealer statunitensi. La figura 2.1.1 mostra, ad esempio, i risultati degli *stress test* condotti dalla Federal Reserve nel 2017 sulle cinque banche dealer statunitensi con maggiore operatività. Le prove di stress sono di due tipi, quelle previste dalla riforma del Dodd-Frank Act (*Dodd-Frank Act Stress Test*, DFAST) e l'analisi e valutazione approfondita del capitale (*Comprehensive Capital Analysis and Review*, CCAR)¹⁴.

Con riferimento alle prove di stress DFAST svolte nel 2017, la figura 2.1.1 mostra il capitale in eccesso disponibile per ognuna delle cinque banche nello scenario di stress, nell'ipotesi di non distribuzione dei dividendi agli azionisti. Nell'elaborare il grafico del coefficiente di capitale in eccesso (capitale effettivo meno requisito DFAST) nello scenario di stress non ho utilizzato i coefficienti patrimoniali minimi post-stress effettivamente previsti dalle prove DFAST. Ho invece utilizzato i coefficienti patrimoniali minimi previsti da Basilea III, applicati dalla Fed alle banche di rilevanza sistemica globale (GSIB)¹⁵.

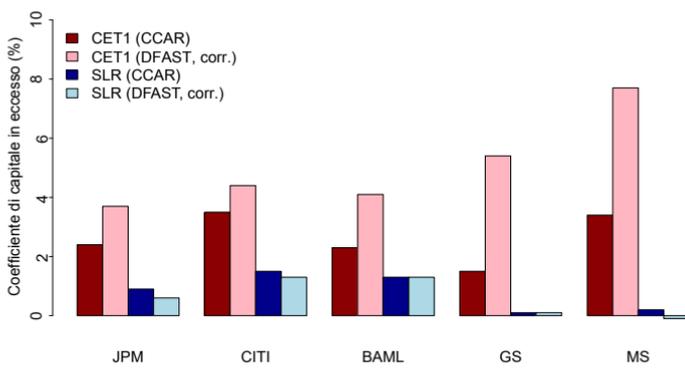
Nel caso dei test CCAR, la figura 2.1.1 mostra il capitale in eccesso disponibile nello scenario di stress in base all'ipotesi standard prevista dagli stessi test, ovvero che la banca continui a distribuire dividendi agli azionisti. D'altra

¹⁴ Cfr. Board of Governors of the Federal Reserve System (2013).

¹⁵ I requisiti CET1 in funzione anticiclica per le banche di rilevanza sistemica globale variano da una banca all'altra, in base al totale degli attivi.

parte, i coefficienti patrimoniali minimi previsti dagli *stress test* CCAR non comprendono requisiti aggiuntivi per le banche di rilevanza sistemica globale.

Figura 2.1.1



Risultati degli *stress test* condotti dalla Fed nel 2017 sulle maggiori banche dealer statunitensi: J.P. Morgan, Citi, Bank of America Merrill Lynch, Goldman Sachs e Morgan Stanley. CCAR: CET1 in scenario di stress al netto dei presunti dividendi distribuiti, meno il 4,5 per cento; coefficiente SLR nello scenario di stress meno il 3,0 per cento. DFAST modificato: CET1 in scenario di stress (in assenza di dividendi) meno (4,5 per cento + requisito aggiuntivo per le banche G-SIB); coefficiente SLR in scenario di stress meno il minimo previsto per le banche G-SIB pari al 5 per cento. Fonte: Board of Governors of the Federal Reserve.

Sia negli *stress test* DFAST che in quelli CCAR i requisiti patrimoniali minimi sono di due tipi: quelli basati sul rischio, noti come core tier-one equity (CET1), e quelli basati sul coefficiente di leva finanziaria supplementare (SLR). Ai fini del calcolo relativo al DFAST modificato ho utilizzato il coefficiente SLR del 5 per cento applicato alle divisioni di tali holding bancarie che operano come dealer, piuttosto che

il requisito SLR del 6 per cento applicato alle divisioni che svolgono attività di banca commerciale.

Come illustrato nella figura, il requisito SLR è molto più vincolante rispetto a quello CET1 per tutte e cinque le maggiori banche dealer statunitensi, sia nello scenario CCAR sia in quello DFAST modificato.

Dal momento che per le banche di maggiori dimensioni questi *stress test* sono più vincolanti rispetto agli attuali requisiti patrimoniali di Basilea III (che non prevedono scenari di stress), dalla figura 2.1.1 si può dedurre che le maggiori banche dealer degli Stati Uniti devono valutare con attenzione l'impatto del requisito di leva finanziaria SLR sui loro livelli patrimoniali minimi nel momento in cui decidono quanta parte del loro bilancio allocare all'intermediazione di attività finanziarie sicure. La figura 2.1.1 mostra inoltre che non tutte le banche di maggiori dimensioni si trovano nella stessa posizione in relazione ai prezzi ombra relativi al vincolo del coefficiente SLR.

2.2 *L'intermediazione in repo*

Come caso di studio con finalità illustrative, analizzerò ora l'impatto di *debt overhang* riconducibile al requisito di leva finanziaria sull'incentivo per una banca a svolgere attività di intermediazione nei mercati dei repo su attività finanziarie sicure, come rappresentato nella figura 2.2.1. Nell'analisi riprendo quanto esposto in Duffie e Krishnamurthy (2016).

Figura 2.2.1



Impatto sul valore per gli azionisti associato all'aggiunta al bilancio della banca di capitale azionario e di repo su attività a basso rischio. I repo hanno essenzialmente un impatto nullo sulla sicurezza del debito preesistente, poiché i crediti da essi derivanti sono garantiti e, in ogni caso, non ricadono nell'ambito del diritto fallimentare. L'aggiunta di capitale azionario, resa necessaria dal requisito della leva finanziaria a seguito delle operazioni di repo, aumenta pertanto senza dubbio la sicurezza del debito preesistente. Gli azionisti preesistenti, in tal modo, trasferiscono valore ai creditori: una forma di *debt overhang*. Per gli azionisti sarebbe quindi preferibile non effettuare operazioni di repo, a meno che il differenziale denaro-lettera su tali operazioni non sia abbastanza ampio da compensare i costi associati al *debt overhang*.

Prendiamo il caso di una banca dealer soggetta al requisito di leva finanziaria. La banca deve possedere un capitale aggiuntivo pari almeno a C per ciascuna unità aggiuntiva di attività che rientra nel computo, indipendentemente dal rischio dell'attività stessa. In un'ipotetica operazione di pronti contro termine, la banca riceverebbe inizialmente dalla controparte titoli del Tesoro con un valore di mercato pari a $1+H$, in cambio di una somma in contanti pari a 1, dove H indica uno scarto di garanzia (*hair cut*) il cui scopo è quello di proteggere la banca contro il fallimento della controparte (un tipico scarto di garanzia per i titoli di Stato statunitensi è attualmente pari al 2 per cento circa).

Alla scadenza del contratto, dopo un giorno, la banca restituirà i titoli del Tesoro alla controparte in cambio di una somma pari a $I + R$, dove R indica il tasso repo misurato, per semplicità, su base giornaliera (anziché annua). Il tasso repo R supera il costo del *funding* per la banca di un differenziale G . Partiremo dall'assunto che la banca stia intermediando repo su titoli del Tesoro, un'attività di tipo "matched-book", finanziandosi sul mercato repo utilizzando come garanzia gli stessi titoli del Tesoro. In pratica, può verificarsi un fabbisogno netto di finanziamento esiguo ma diverso da zero connesso allo sfasamento temporale fra i due contratti (repo e reverse repo).

I repo sono esentati da sospensioni in caso di fallimento della controparte; pertanto, la banca può subire perdite inattese per un default su queste transazioni solo se, nell'arco di un giorno, si verificano i due seguenti eventi inconsueti: (a) la controparte fallisce e (b) il valore dei titoli del Tesoro registra un calo superiore allo scarto di garanzia H . Nella pratica, l'occorrenza simultanea di questi due eventi è talmente improbabile che non si è a conoscenza di episodi di questo tipo dal fallimento della Drysdale Government Securities nel 1982; in quell'occasione le controparti avevano semplicemente commesso un errore nel calcolo¹⁶ dei propri scarti di garanzia.

Pertanto, in assenza di requisiti di capitale, poiché questa operazione di intermediazione è praticamente esente da rischi di controparte o fabbisogni di finanziamento, essa

¹⁶ Per ulteriori informazioni, cfr. Garbade (2006).

non ha essenzialmente alcun impatto sui valori di mercato dei titoli di debito e dei titoli azionari della banca, al netto del guadagno di intermediazione G , che, per semplicità, supponiamo venga distribuito come utile agli azionisti. Tuttavia, dal momento che il requisito di leva finanziaria si applica comunque, la banca deve disporre di un ammontare aggiuntivo di capitale azionario pari a C se vuole effettuare la transazione. Un modo semplice per la banca di reperire tale capitale azionario aggiuntivo consiste nel rimborsare un ammontare di debito non garantito pari approssimativamente a C , mediante l'emissione di azioni per lo stesso importo. In pratica, la banca non emetterebbe azioni per ciascuna operazione repo ma definirebbe il numero di transazioni repo che intende concludere normalmente, su base continuativa, e modificherebbe la propria struttura patrimoniale in modo da soddisfare i requisiti patrimoniali, mantenendo un buffer prudenziale per evitare possibili disallineamenti. In entrambi i casi, sia che la somma C venga accantonata sotto forma di capitale in eccesso prima della transazione, sia che essa venga reperita al momento della transazione, si ha un effetto di *debt overhang* per gli azionisti.

Nel nostro semplice esempio, i creditori non garantiti preesistenti, non coinvolti nel rimborso, traggono beneficio dall'operazione, perché il debito non garantito rimborsato per concludere la transazione non parteciperà alla ripartizione dell'eventuale valore di recupero delle attività della banca in caso di insolvenza di quest'ultima. Il diritto a partecipare

alla ripartizione nell'eventualità di un default viene trasferito ai restanti creditori non garantiti. Il valore di mercato di questo diritto, per unità di debito rimborsato, è dato dalla differenza D tra il valore di mercato di un credito esente dal rischio di insolvenza e quello di un credito non garantito nei confronti della banca. La differenza D equivale quindi allo spread creditizio S richiesto dai creditori non garantiti della banca. Poiché le unità di debito rimborsate sono pari a C , il beneficio netto a favore dei debitori preesistenti è uguale a CS . Dal momento che il bilancio della banca rimane per il resto invariato, l'utile netto per gli azionisti è dato dal differenziale di finanziamento G sull'operazione di pronti contro termine meno il trasferimento di ricchezza CS ai creditori non garantiti preesistenti. Di conseguenza, l'impatto del requisito patrimoniale sull'incentivo della banca a concludere l'operazione di pronti contro termine è uguale a CS .

A titolo di esempio, prendiamo in considerazione un coefficiente di leva del 5 per cento (corrispondente al valore che si applica alle maggiori banche dealer statunitensi) e uno spread creditizio non garantito annualizzato S , pari a 100 punti base. Non disponendo di un modello per la struttura a termine del *funding* della banca, ipotizzo che S corrisponda allo spread medio di tutti i titoli di debito non garantiti emessi dalla banca e che l'aumento delle azioni per soddisfare il requisito di leva comporti, in uno stato di equilibrio, una riduzione proporzionale del debito non garantito su tutte le scadenze. Nell'operazione di intermediazione sul contratto

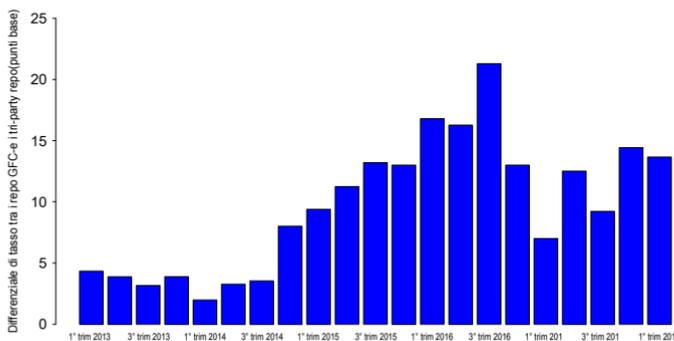
repo, la banca deve quindi abbassare la quotazione denaro e alzare la quotazione lettera di un valore CS , pari a 5 punti base, per risarcire gli azionisti dell'effetto dovuto al coefficiente di leva finanziaria; l'impatto totale sul differenziale denaro-lettera per l'intermediazione del contratto repo sarà così di 10 punti base.

Come mostra la figura 2.2.2, l'impatto del coefficiente di leva finanziaria sui costi di intermediazione dei repo nel nostro esempio è molto più consistente dell'intero differenziale denaro-lettera applicato prima dell'introduzione di tale requisito. Il differenziale denaro-lettera viene qui stimato come la differenza fra i tassi di finanziamento corrisposti dai dealer non bancari sul mercato repo GCF (*General Collateral Financing*) e quelli corrisposti da dealer bancari (assieme ad altri soggetti) sul mercato *tri-party repo*. Come mostra la figura 2.2.2, dopo l'introduzione del coefficiente di leva i differenziali denaro-lettera applicati dalle più grandi banche dealer nell'intermediazione dei repo hanno registrato un forte incremento. L'entità dei differenziali denaro-lettera osservata all'inizio del 2018 era grosso modo analoga a quella indicata in questo calcolo teorico illustrativo.

Il modesto calo dei differenziali denaro-lettera relativi ai contratti repo alla fine del 2016, rappresentato nella figura 2.2.2, riflette l'impatto della riforma dei fondi monetari negli Stati Uniti sui volumi intermediati dalle grandi banche dealer nel mercato dei repo. A ottobre 2016, circa 1000 miliardi di dollari statunitensi sono stati trasferiti dai fondi monetari

prime ai fondi monetari che investono in titoli di Stato. Ciò ha fatto sì che i fondi del mercato monetario abbiano investito in repo sui titoli del Tesoro statunitensi attraverso un insieme ben più ampio di dealer, tra cui alcuni dealer non bancari che in precedenza avevano finanziato l'attività di intermediazione dei repo presso le grandi banche dealer¹⁷.

Figura 2.2.2



Media trimestrale dei differenziali tra i tassi overnight dei repo GCF e dei *tri-party repo*. Fonti dei dati: Bloomberg e BNY-Mellon.

Secondo l'ICMA *European Repo Council* (2015) il requisito di leva finanziaria rappresenta un importante elemento di frizione nell'attività di intermediazione condotta dalle banche europee su contratti repo. In termini di impatto del requisito di leva finanziaria sulla liquidità del mercato dei repo, tuttavia, il contesto europeo presenta alcuni vantaggi

¹⁷ Devo ringraziare Lou Crandall per avermi chiarito questo punto.

rispetto a quello statunitense, ovvero (a) un coefficiente di leva inferiore, (b) un ruolo più ampio dei mercati dei repo che operano su piattaforme elettroniche senza intermediazione e (c) un maggiore utilizzo di sistemi di compensazione centrale non frammentati per i contratti repo.

L'ICMA *European Repo Council* (2015) avvalorava anche l'ipotesi, comunemente formulata dagli analisti bancari, secondo cui l'impatto del requisito di leva finanziaria sul punto di pareggio dei differenziali denaro-lettera nell'attività di intermediazione sia pari al prodotto del capitale minimo C per unità di attività aggiuntiva e il tasso di rendimento R_E "richiesto" dalle banche per il proprio capitale di rischio. Ai fini di questo calcolo, il valore comunemente stimato di R_E è pari al 10 per cento. Se fosse corretta, questa regola empirica implicherebbe che le banche debbano guadagnare la somma CR_E sulle operazioni di intermediazione su pronti contro termine affinché tali transazioni siano economicamente convenienti per gli azionisti. Ciò non è concettualmente corretto e presuppone oltretutto un differenziale di intermediazione irrealisticamente elevato. Per le banche dealer statunitensi, per le quali $C = 5\%$, questa regola ad-hoc suggerisce un rendimento minimo dell'intermediazione pari a 50 punti base. Come mostra chiaramente la figura 2.2.2, i differenziali di intermediazione di cui beneficiano le banche sono di gran lunga inferiori a 50 punti base.

L'idea che le banche debbano ricavare il proprio tasso di rendimento atteso sul capitale di rischio a ogni utilizzo del capitale è falsa. Il rendimento di una transazione necessario

a generare profitto per gli azionisti dipende dal profilo di rischio della transazione e dalle modalità di finanziamento della stessa. Gli azionisti possono trarre profitto da transazioni su attività sicure come i repo che producono un rendimento di gran lunga inferiore rispetto a R_E , come mostrato nei miei calcoli qui sopra. Per contro, il valore di mercato del capitale di rischio di una banca potrebbe essere ridotto da alcuni tipi di transazioni rischiose che hanno un tasso di rendimento atteso molto più alto rispetto a R_E . Tuttavia, la regola empirica $C \times R_E$ sembra essersi fatta strada nel dibattito generale come se la sua validità fosse scontata, nonostante l'assenza di un fondamento logico.

L'ultima indagine della *International Capital Market Association* (2017) evidenzia esigui cambiamenti durante il quinquennio che termina a dicembre 2016 nel volume di operazioni repo effettuate in Europa (sia da banche appartenenti all'UE sia da banche esterne). Secondo la stima di Bucalossi e Scalia (2016), l'impatto negativo del requisito di leva finanziaria sull'attività del mercato europeo dei repo sarebbe minimo.

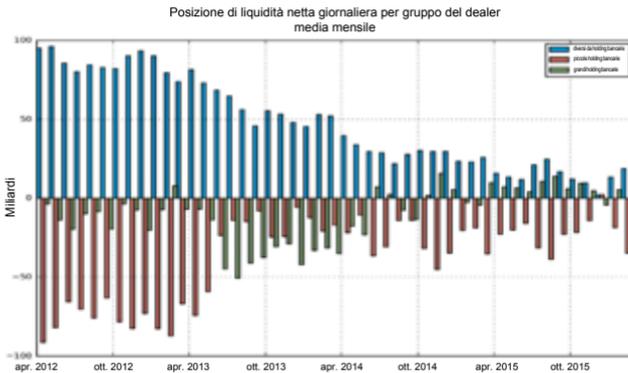
In Europa, le operazioni repo dirette tra clienti *buy-side* rappresentano oltre la metà dell'intero mercato repo. In ogni caso, la maggior parte dell'attività di intermediazione su tali strumenti, anche sulle piattaforme di repo che permettono la negoziazione diretta, viene condotta dalle banche. Il mercato europeo e quello statunitense potrebbero evolvere verso un modello di intermediazione diretta sui repo, restituendo in tal modo liquidità al mercato.

Rispetto al mercato statunitense, la liquidità del mercato dei repo in Europa è avvantaggiata dal considerevole impiego di controparti centrali. Tale vantaggio consente ad alcune banche europee di compensare tra di loro una parte delle proprie posizioni lunghe e corte in modo da ridurre le attività che entrano nel calcolo del requisito. Ciò significa che una banca che svolge intermediazioni di tipo “*matched book*” in repo, sia in acquisto che in vendita, con controparti che operano attraverso la stessa CCP può ridurre le attività detenute compensando le posizioni lunghe e corte per il tramite della CCP, abbassando così i propri requisiti regolamentari di capitale a fronte dell’intermediazione in repo e riducendo di conseguenza il proprio differenziale denaro-lettera. Nel capitolo 4 vengono discussi in maggior dettaglio i benefici della compensazione per il tramite della controparte centrale.

In base ai dati presentati da Martin (2016) e mostrati nella figura 2.2.3, tra il 2012 e il 2016, ovvero nel periodo in cui alle banche dealer statunitensi è stato imposto il requisito di leva finanziaria, i volumi di repo GCF si sono ridotti di circa il 30 per cento. La liquidità ottenuta dai dealer bancari da parte dei dealer non bancari in questo mercato è scesa dell’80 per cento circa dal 2013 alla fine del 2015. In tale biennio, una *proxy* del differenziale denaro-lettera effettivo per l’intermediazione di pronti contro termine sui titoli di Stato statunitensi è salita da meno di 4 punti base a circa 16 punti base, come mostrato nella figura 2.2.2. Nell’ultimo trimestre del 2015, i tassi pagati dai dealer non bancari sui repo

a tre mesi garantiti dai titoli del Tesoro sono stati più alti persino dei tassi sui prestiti a tre mesi non garantiti pagati dalle banche (LIBOR): una distorsione del mercato evidente e significativa.

Figura 2.2.3



Fonte della figura: Antoine Martin, Federal Reserve Bank of New York (2016).

Nel capitolo 4 vengono discussi i miglioramenti che è possibile apportare all'infrastruttura di mercato in modo da ridurre i margini di bilancio necessari per l'attività di intermediazione nel mercato dei pronti contro termine, mitigando così le inefficienze associate all'introduzione del requisito di leva finanziaria. Una soluzione potrebbe essere una controparte centrale (CCP) per i pronti contro termine accessibile a un maggior numero di operatori. La DTCC ha tentato di ampliare l'accesso alla Fixed Income Clearing Corporation, una CCP quasi interamente dedicata alle transazioni fra dealer.

Un'altra soluzione sarebbe una modifica del requisito SLR per l'intermediazione dei pronti contro termine sui titoli di Stato statunitensi. Ad esempio, si potrebbe modificare il calcolo del valore dei titoli di Stato soggetti al requisito, in modo da tener conto dell'effetto della compensazione, laddove effettuata in maniera sicura e all'interno della stessa classe di attività (il requisito SLR già consente, in qualche misura, la compensazione delle posizioni di pronti contro termine con la stessa controparte, ma non tra più controparti). Un'alternativa sarebbe incrementare i requisiti patrimoniali ponderati per il rischio fino al punto in cui il requisito SLR non è più vincolante.

2.3 *La trasmissione della politica monetaria*

Duffie e Krishnamurthy (2016) mostrano che il requisito SLR produce anche un marcato aumento della dispersione dei tassi del mercato monetario nell'ultimo giorno di ciascun trimestre¹⁸. La tavola 2.1 mostra gli effetti di fine trimestre sui tassi del mercato monetario tra il 1° gennaio 2015 e il 30 giugno 2016. La tavola riporta il valore medio di ciascuna variabile segnalata, escludendo l'ultimo valore di ciascun trimestre, nonché la variazione al termine del trimestre e l'intervallo di confidenza del 95 per cento attorno a tale variazione.

La tavola 2.1 mostra come, durante il periodo analizzato, il volume delle operazioni di vendita a pronti con impegno

¹⁸ Questa sezione verte in larga parte sui contenuti esposti da Duffie e Krishnamurthy (2016).

di riacquisto a termine (*reversed repurchase*, RRP) della Fed sia aumentato, in media, di 206,1 miliardi di dollari in corrispondenza della fine dei trimestri. Possiamo inoltre osservare come il tasso sui buoni del Tesoro americano a una settimana e quello overnight sui commercial paper non finanziari siano scesi di un valore compreso tra i 5 e i 7 punti base¹⁹ a fine trimestre. Le variazioni del tasso sui buoni del Tesoro a una settimana implicano un calo del rendimento overnight su tali titoli di 47 punti base. In altre parole, se avessimo misurato un tasso sui buoni del Tesoro overnight avremmo osservato un calo elevato dei relativi tassi. I dati mostrano inoltre che il tasso sui repo GCF sui titoli del Tesoro è salito, in media, di 26 punti base in corrispondenza della fine dei trimestri, mentre il tasso sui *tri-party repo* è rimasto pressoché invariato. Nella tavola si osserva inoltre come tutti questi tassi si siano mantenuti, in media, su un valore inferiore al tasso di interesse offerto alle banche sulle loro riserve in eccesso (*interest rate on excess reserve*, IOER); il tasso sui buoni del Tesoro e quello sui *tri-party repo* hanno registrato i valori più bassi mentre il tasso sui repo GCF ha registrato il valore più alto. A metà 2016, il tasso sui repo GCF ha superato di gran lunga l'IOER negli ultimi giorni dei trimestri.

¹⁹ Nell'interpretazione del calo del tasso sui buoni del Tesoro americani a una settimana occorre tenere presente che esso tende a tornare al valore medio il giorno successivo alla fine del trimestre.

Tavola 2.1

Variabile	Media, esclusa l'ultimo valore del trimestre	Variazione di fine trimestre	intervallo di confidenza del 95%
Volume di operazioni di tipo RRP eseguite dalla Fed con il settore privato	\$94.2 bn	\$206.1 bn	[170.6, 241.5]
Tasso sui buoni del Tesoro a una settimana – IOER	-26.3 bps	-6.7 bps	[-10.9, -2.5]
<i>Overnight repo</i> sui titoli del Tesoro americano sul mercato <i>tri-party</i> – IOER	-19.4 bps	0.0 bps	[-1.5, 2.2]
<i>Overnight repo</i> GCF sui titoli del Tesoro americano – IOER	-6.4 bps	26.4 bps	[21.0, 31.7]
<i>Commercial paper</i> non finanziari <i>overnight</i> – IOER	-17.0 bps	-5.0 bps	[-7.0, -3.1]

Effetti di fine trimestre su alcuni tassi del mercato monetario nel periodo dal 1° gennaio 2015 al 30 giugno 2016. Fonte: Duffie e Krishnamurthy (2016)

Tali effetti sono coerenti con il forte impatto a fine trimestre mostrato nella figura 2.3.1 del requisito di leva finanziaria sulle banche con sede legale all'estero. Quando ridimensionano i propri bilanci, le banche riducono l'offerta di repo a causa del requisito di leva finanziaria. Ad esempio, esse riducono i volumi presi a prestito sul mercato *tri-party repo* e quelli concessi in prestito sul mercato dei GCF repo. La conseguente contrazione del credito fa salire il tasso applicato nel mercato dei GCF repo. Al contempo, poiché le banche riducono i volumi presi a prestito a fine trimestre, gli investitori che normalmente investono in

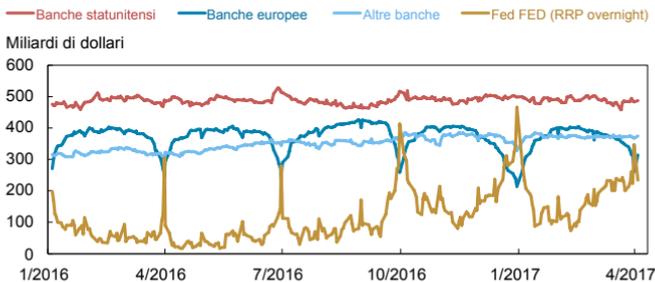
depositi bancari cercano forme di investimento alternative. Ciò spiega il calo del tasso sui buoni del Tesoro a una settimana e di quello overnight sui commercial paper non finanziari, nonché il fatto che il tasso sui *tri-party repo* non sia aumentato. Tale effetto di fine trimestre, inoltre, induce gli investitori a utilizzare le operazioni di pronti contro termine della Fed (RRP facility). Come dimostra Ruane (2015), la quantità di fondi confluiti a fine trimestre sulla RRP facility della Fed va essenzialmente a compensare la riduzione della raccolta delle banche G-SIB sul mercato dei *tri-party repo*²⁰.

Dal canto suo, Munyan (2017) dimostra che le riduzioni di fine trimestre nei bilanci bancari sono più marcate per le banche estere. A differenza di quanto avviene per le banche statunitensi, per quelle estere la conformità al requisito di leva finanziaria viene controllata a fine trimestre sulla base di rilevazioni puntuali effettuate a fine mese. Per le banche statunitensi, invece, la verifica del requisito di leva finanziaria “potenziata” (eSLR) avviene calcolando la media giornaliera di ciascun trimestre per le voci di bilancio e la media dei valori di fine trimestre per le voci fuori bilancio. In effetti, oltre agli ampi effetti di fine trimestre sui tassi, Munyan (2017) individua effetti di fine mese meno evidenti ma comunque apprezzabili. Tali effetti sono mostrati chiaramente nella figura 2.3.1. Il valore totale dei *tri-party repo* in essere per

²⁰ Cfr. la figura in fondo a pagina 22 dello studio di Ruane (2015).

le banche statunitensi non registra cali significativi a fine trimestre, mentre quello relativo alle banche europee evidenziali marcati. I cali a fine trimestre dei repo effettuati dalle banche europee sono stati compensati da aumenti delle operazioni di pronti contro termine effettuate dalla Fed (RRP facility).

Figura 2.3.1



“Disinvestimento delle banche europee con l’avvicinarsi della data della segnalazione”. Valore giornaliero delle garanzie in essere nel mercato dei *repo triparty* e nella *overnight reverse repo (ON RRP) facility* della Federal Reserve. Le banche con sede legale nell’area dell’euro e in Svizzera segnalano i coefficienti di leva finanziaria riferiti all’ultimo giorno di ciascun trimestre, mentre le loro controparti statunitensi segnalano i valori medi trimestrali. I totali includono solo transazioni garantite da obbligazioni idonee al sistema Fedwire, ovvero titoli del Tesoro e di agenzie statunitensi. Fonte: Egelhov, Martin e Zinsmeister, “Regulatory Incentives and Quarter-End Dynamics in the Repo Market,” Liberty Street Economics, Federal Reserve Bank of New York, 7 agosto 2017.

3 *I costi di finanziamento dei dealer*

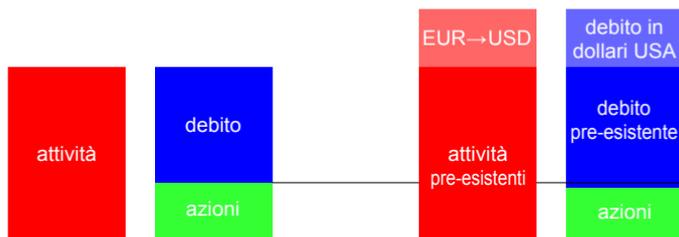
Il presente capitolo esamina l'impatto dei costi del *funding* dei dealer sulla liquidità del mercato. Ancora una volta, il fattore determinante è il *debt overhang*. L'impatto sulla liquidità può essere considerevole anche in assenza di requisiti patrimoniali regolamentari. In effetti, vedremo che nel caso in cui l'intermediazione di attività finanziarie sicure richiede cospicui finanziamenti non garantiti (con capitale di debito oppure di rischio) le frizioni dovute ai costi del finanziamento son ben maggiori rispetto a quelle prodotte dai requisiti patrimoniali.

3.1 *Un esempio: gli investimenti in buoni del Tesoro*

Un semplice esempio, tratto da Andersen, Duffie e Song (2018), illustra con chiarezza il ruolo dei costi di finanziamento. Un dealer acquista buoni del Tesoro a un anno per un valore nominale di 100 dollari, impegnandosi a detenerli fino alla scadenza. Supporremo per semplicità che i tassi di interesse privi di rischio siano pari a zero. L'acquisto, effettuato al valore medio di mercato, ovvero 100 dollari, sarà finanziato con l'emissione di titoli di debito non garantiti. L'operazione può essere motivata dal desiderio da parte del dealer di aumentare il volume delle attività liquide considerate di elevata qualità a fini regolamentari (*high-quality liquid assets*, HQLA). Il dealer ha uno spread creditizio non garantito a un anno di 50 punti

base, per cui se alla fine dell'anno il buono sarà rimborsato a un prezzo di 100 dollari il dealer dovrà restituire 100,50 dollari per il finanziamento. Quindi in un anno gli azionisti del dealer avranno subito una perdita netta di 0,50 dollari per costi di finanziamento, che sarà effettivamente sostenuta solo in caso di sopravvivenza del dealer. Se si ipotizza che la probabilità neutrale al rischio di sopravvivenza a un anno del dealer (p^*) sia 0,99, il valore delle quote degli azionisti è quindi ridotto di $p^* \times 0,50 = 0,495$. Come indicato nella figura 3.1.1, per gli azionisti il costo del finanziamento rappresenta un trasferimento di valore a favore dei creditori esistenti, che in caso di default del debitore dispongono di un'attività sicura addizionale.

Figura 3.1.1



Una banca finanzia attività in dollari sintetiche con titoli di debito in dollari. La banca emette carta commerciale in dollari USA per finanziare l'acquisto di carta commerciale in euro di pari valore sul mercato e il *payoff* dell'operazione è convertito in dollari USA per il tramite di contratti forward sul mercato valutario.

In questo esempio, se non fosse per il requisito che si applica alle attività definite HQLA, al dealer non converrebbe condurre la transazione nei termini di prezzo indicati.

Gli azionisti del dealer traggono vantaggio da questa transazione solo se i buoni del Tesoro possono essere acquistati a un prezzo inferiore a 99,505 dollari.

3.2 *L'aumento dei costi di finanziamento dei dealer dopo la crisi*

I costi di finanziamento, fattore considerato per lungo tempo come input per le decisioni di negoziazione dei dealer solo a livello informale, sono aumentati drasticamente a causa dell'ampliamento degli spread creditizi delle banche durante la grande crisi finanziaria. Come discusso nel capitolo 1 e illustrato nelle figure 1.2.3 e 1.2.4, gli spread creditizi sono rimasti ampi in confronto ai livelli pre-crisi, nonostante un aumento significativo dei livelli di patrimonializzazione²¹. A partire dal 2011, le più importanti banche dealer hanno iniziato a tener conto in maniera esplicita dei costi di finanziamento sostenuti, effettuando rettifiche di valore sulla base del *funding* (*funding value adjustments* – FVA)²². Tale nuova pratica è descritta da Cameron (2014), Becker (2015), e Andersen, Duffie e Song (2018). Nella tavola 3.1 sono riportati alcuni esempi di utilizzo della metodologia FVA.

²¹ Berndt e Duffie (2018) forniscono evidenza empirica al riguardo.

²² Come rilevato da Andersen, Duffie e Song (2018), i dealer hanno impropriamente considerato le correzioni FVA come riduzioni del valore di mercato dei loro portafogli di swap piuttosto che come trasferimenti da valori azionari a valori di debito. Anche se i principi contabili non supportano la pratica delle FVA, le grandi società di revisione hanno accettato correzioni basate su FVA nei dati di bilancio dei dealer. Cfr., ad esempio, Ernst and Young (2012) e KPMG (2013).

Tavola 3.1

	importo	data di pubblicazione
Bank of America Merrill Lynch	\$497	4° trimestre 2014
Morgan Stanley	\$468	4° trimestre 2014
Citi	\$474	4° trimestre 2014
HSBC	\$263	4° trimestre 2014
Royal Bank of Canada	C\$105	4° trimestre 2014
UBS	Fr267	3° trimestre 2014
Crédit Suisse	Fr279	3° trimestre 2014
BNP Paribas	e166	2° trimestre 2014
Crédit Agricole	e167	2° trimestre 2014
J.P. Morgan Chase	\$1,500	4° trimestre 2013
Nomura	\$98	1° trimestre 2014
ANZ	AUD61	4° trimestre 2013
Bank of Ireland	e36	4° trimestre 2013
Deutsche Bank	e364	4° trimestre 2012
Royal Bank of Scotland	\$475	4° trimestre 2012
Barclays	£101	4° trimestre 2012
Lloyds Banking Group	e143	4° trimestre 2012
Goldman Sachs	Unknown	4° trimestre 2011

Funding value adjustments (FVA) dei principali dealer (milioni). Fonte: note supplementari delle informative finanziarie trimestrali o annuali. La correzione pari a 1,5 miliardi di dollari di JP Morgan del 2013 include una correzione pari a circa 1,1 miliardi per i derivati e a circa 400 milioni per i titoli strutturati. Fonte: Andersen, Duffie e Song (2018)

Un ulteriore esempio dell'effetto prodotto dall'aumento dei costi di finanziamento sarebbe secondo Wang, Wu, Yan e Zhong (2016) il cosiddetto “big bang” che si è verificato nel mercato dei credit default swap (CDS) nel 2009, che avrebbe indotto i dealer a incrementare i differenziali denaro-lettera sui CDS. La causa sembrerebbe l'aumento dei costi di finanziamento per l'introduzione dell'obbligo di effettuare pagamenti anticipati. Wang, Wu, Yan e Zhong

(2016) scrivono: “È intuitivo che il pagamento anticipato rappresenti un ostacolo alla negoziazione e quindi riduca la liquidità del mercato, spingendo i differenziali denaro-lettera su livelli più elevati”. Gli autori hanno riscontrato che “per un contratto CDS con un differenziale di 300 punti base, al livello medio del differenziale Libor-Overnight Index Swap (OIS) nel nostro campione, ovvero 32 punti base, il pagamento anticipato introdotto dal Big Bang sui CDS aumenta il differenziale denaro-lettera di 1,5 punti base. Tale effetto è rilevante, dato che il differenziale denaro-lettera nel nostro campione ha una media di 9,6 punti base e una mediana di 5,3 punti base”.

Nella prossima sezione di questo capitolo esaminerò un modello che descrive l’impatto dei costi del finanziamento dovuto al *debt overhang* sul valore del capitale azionario e i conseguenti incentivi a ridurre l’attività di market making. Nella parte finale del capitolo mi concentrerò sull’effetto dell’aumento dei costi di finanziamento dei dealer sulle violazioni della parità coperta dei tassi di interesse (*covered interest parity* – CIP) documentate da Du, Tepper e Verdolan (2018) e Rime, Schrimpf e Syrstad (2017). I nostri calcoli sulla FVA suggeriscono che, affinché l’arbitraggio di una violazione della CIP sia economicamente conveniente per gli azionisti del dealer, la base della CIP deve grosso modo essere superiore allo spread creditizio del dealer.

3.3 *Un modello dei costi di finanziamento dei dealer*

In questa sezione riassumo una versione semplificata del modello di Andersen, Duffie e Song (2018) sui costi di finanziamento degli azionisti. Esiste un numero finito di stati del mondo. Il tasso di sconto uniperiodale privo di rischio è $\delta = 1/R$, in cui R è il tasso di rendimento privo di rischio lordo.

Si ipotizza che il valore di mercato di un qualsiasi *payoff* Z sia $\delta E^*(Z)$ dove E^* è il valore atteso rispetto alla distribuzione di probabilità neutrale al rischio²³. Questa formulazione non presuppone l'assenza di arbitraggio. Al contrario, per la redditività dei dealer è essenziale che essi possano compensare i costi del *debt overhang* sopportati dai loro azionisti violando la legge del prezzo unico, ovvero acquistando attività a prezzi più bassi di quelli a cui le rivendono.

Al tempo 1, le attività del dealer hanno un rendimento aleatorio A e le passività valgono L , una costante positiva. Per evitare singolarità, ipotizzo che $P(A = L) = 0$ e che la probabilità di default $D = P(A < L)$ sia diversa da zero.

²³ Per l'esistenza delle probabilità neutrali al rischio, ipotizziamo che la funzione di valutazione del mercato sia lineare, per cui $V(\alpha X + \beta Y) = \alpha V(X) + \beta V(Y)$, e crescente, cosicché per $X > Y$ abbiamo $V(X) > V(Y)$. Solo con mercati completi, le probabilità neutrali al rischio sono determinate univocamente.

Il dealer può effettuare una nuova negoziazione con rendimento unitario al tempo 1 pari a $Y \geq 0$. Il finanziamento marginale necessario per acquistare una unità aggiuntiva delle attività è u . Il nostro scenario base prevede che il dealer finanzi la negoziazione contraendo nuovo debito non garantito. Nelle sezioni successive, prenderò in considerazione il caso di finanziamenti con capitale di rischio, sia nell'ipotesi in cui tale scelta sia imposta dalla regolamentazione, sia nell'ipotesi in cui non lo sia.

Dopo aver finanziato una posizione di dimensione q tramite l'emissione di nuovi titoli di debito, le attività complessive del dealer sono pari a

$$A(q) = A + qY$$

e le sue passività complessive sono

$$L(q) = L + u(R + s(q))$$

in cui $s(q)$ indica lo spread creditizio sui nuovi titoli di debito. Il limite del differenziale di credito $\lim_{q \downarrow 0} s(q)$ sui nuovi titoli di debito emessi è pari allo spread creditizio S sul debito preesistente del dealer²⁴.

²⁴ Andersen, Duffie e Song (2018) riportano la formula esplicita $S = E^*(\phi)R / (1 - E^*(\phi))$, per una *fractional default loss* per i creditori in $\phi = 1_D(L - kA)/L$, dove $k \in [0, 1)$ è il tasso di recupero delle attività in caso di inadempienza. La parte respante $1 - k$ è un costo frizionale di inadempienza e vulnerabilità, che può essere pari a zero.

L'aumento marginale del valore del capitale azionario della società, per unità di investimento è definito da

$$G = \left. \frac{\partial \delta E^*[(A + qY - L - u(R + s(q)))^+]}{\partial q} \right|_{q=0}$$

Andersen, Duffie e Song (2018) calcolano che l'aumento marginale del valore del capitale è pari a

$$G = p^* \pi - \delta \text{cov}^*(1_D, Y) - \text{FVA} \quad (3.3.1)$$

dove

$p^* = 1 - P^*(D)$ è la probabilità di sopravvivenza neutrale al rischio,

$\pi = \delta E^*(Y) - u$ è il profitto marginale sulla negoziazione e

$\text{FVA} = p^* \delta u S$ è la correzione di valore per il *funding*.

Il secondo termine, $\delta \text{cov}^*(1_D, Y)$, riflette l'effetto potenziale della sostituzione delle attività, come descritto nel capitolo 1. L'acquisto di un'attività rischiosa correlata negativamente all'inadempienza del dealer offre vantaggi ai suoi azionisti perché essi possono "sottrarsi" alle perdite in caso di default, ma si appropriano degli utili in caso di sopravvivenza. Andersen, Duffie e Song (2018) calcolano il termine di secondo ordine nell'espansione della serie di Taylor dell'incremento del valore per gli azionisti, che include anche un naturale ed esplicito effetto di sostituzione delle attività.

Nelle odierne economie di mercato sviluppate, caratterizzate da bassi tassi di interesse e da elevate probabilità di sopravvivenza per i dealer, abbiamo $p^*\delta \cong 1$, per cui la FVA per unità di *funding*, $p^*\delta S$, è approssimativamente uguale al differenziale di credito S del dealer. Ipotizziamo inoltre che l'attività sia sicura, il che implica che $cov^*(1_D, Y) = 0$. Al fine di generare un profitto per i propri azionisti, il dealer deve quindi acquistare l'attività a un prezzo sufficientemente inferiore al suo valore di mercato, in modo da ottenere sull'operazione un tasso di rendimento addizionale non inferiore allo spread creditizio S del dealer. Se l'attività è rischiosa ma ha un *payoff* correlato positivamente con il default del dealer, in quanto $cov^*(1_D, Y) > 0$, allora il rendimento dell'operazione deve essere ancora più ampio, a causa dell'effetto di sostituzione delle attività "negativo".

Andersen, Duffie e Song (2018) analizzano i costi di finanziamento per gli azionisti in un modello con più periodi. Tuttavia, non inseriscono nel modello la possibilità di riutilizzare, per successivi acquisti di attività, i fondi che si liberano se l'attività viene venduta prima della scadenza. Tale vantaggio è maggiore per le imprese che hanno un *turnover* elevato. Se, ad esempio, supponiamo che i fondi u tornino disponibili e siano riutilizzati per un contratto con identiche caratteristiche k volte per esercizio, allora il rendimento addizionale su ogni acquisto necessario a controbilanciare i costi di finanziamento sarà inferiore, in prima approssimazione, di un fattore pari a k .

Consideriamo, ad esempio, il caso dell'acquisto di un'attività sicura che, come abbiamo mostrato, deve produrre un rendimento addizionale approssimativamente pari a S in un modello che prevede un solo periodo. Con un tasso di *turnover* del dealer pari a k per periodo, il rendimento addizionale richiesto si riduce a S/k . Questo risultato non è ancora stato formalizzato in un modello che copra più periodi²⁵.

3.4 *L'arbitraggio sulla parità coperta può ledere gli azionisti*

Di seguito riassumerò un caso di studio, tratto da Andersen, Duffie e Song (2018), che illustra le implicazioni delle correzioni di valore dovute al *funding* per gli incentivi della banca dealer ad effettuare operazioni di "arbitraggio" in caso di violazione della parità coperta dei tassi di interesse.

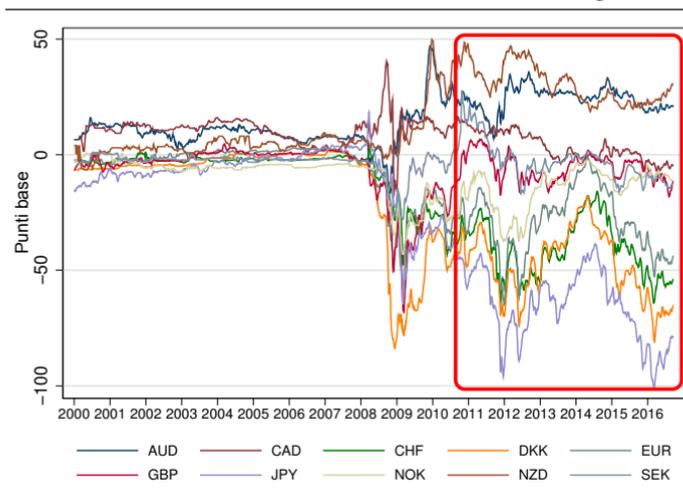
Du, Tepper e Verdolan (2018) e Rime, Schrimpf e Syrstad (2017) hanno mostrato che alcune grandi banche si finanziano in dollari USA direttamente nei mercati all'ingrosso a tassi di interesse significativamente inferiori a quelli applicati al prestito sintetico di dollari USA sul mercato dei cambi. Il metodo sintetico consiste nel prendere in prestito una valuta straniera, ad esempio l'euro, e scambiarla con dollari (a pronti e di nuovo a scadenza), mediante operazioni a termine o swap in valuta sul mercato dei cambi. Se la qualità creditizia delle due

²⁵ Questo modello è oggetto di una collaborazione di ricerca attualmente in corso con Yao Zeng.

posizioni in dollari, quella diretta e quella sintetica, è la stessa, allora i relativi tassi di interesse “dovrebbero” essere gli stessi in assenza di frizioni del mercato, un punto già evidenziato da Keynes (1923) e ora noto come parità coperta dei tassi di interesse (*covered interest parity, CIP*). La differenza fra questi due tassi, l’effettivo e il sintetico, è chiamata dagli operatori *CIP basis* o, più comunemente, *cross-currency basis*.

Du, Tepper e Verdelan (2018) hanno stimato in media nel periodo 2010-2016 una *CIP basis* di circa 24 punti base a 3 mesi e circa 27 punti base a 5 anni per le valute più importanti. La figura 3.4.1 mostra le violazioni della parità coperta dei tassi di interesse per le valute dei paesi del G10 a una scadenza di 5 anni.

Figura 3.4.1



Medie mobili a dieci giorni della *CIP basis* sui Libor a cinque anni, in punti base, per le valute dei paesi del G10 rispetto al dollaro USA. Fonte: Du, Tepper, e Verdelhan (2018).

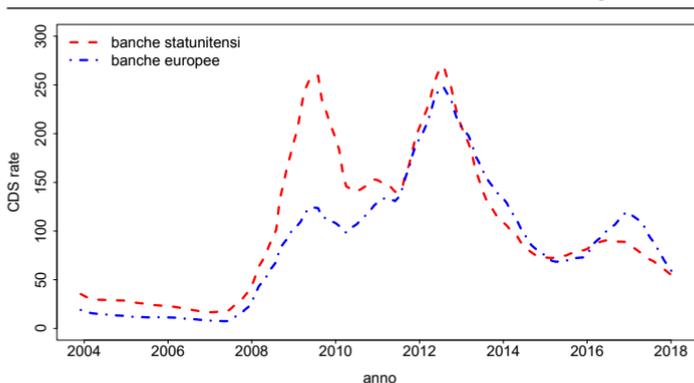
Le violazioni della parità coperta per lo yen sono state ben più ampie, soprattutto alla fine di ciascun trimestre, come mostra la figura 3.5.1.

Rime, Schrimpf e Syrstad (2017) mostrano che, una volta considerati i prezzi effettivi delle operazioni, l'arbitraggio della *CIP basis* della parità coperta è economicamente conveniente soltanto per un sottoinsieme di banche fortemente capitalizzate. Tuttavia, nessuno di questi studi valuta se l'arbitraggio della parità coperta dei tassi di interesse sia proficuo per gli azionisti della banca, ovvero dopo aver valutato, fra le potenziali fonti di attrito, l'impatto negativo delle correzioni FVA.

Per illustrare meglio il meccanismo, consideriamo un esempio numerico. Supponiamo che il tasso privo di rischio sui prestiti in dollari a un anno sia zero e che lo spread creditizio a un anno per la banca che intende effettuare l'operazione di arbitraggio sulla *CIP basis* sia pari a 35 punti base. La banca può quindi finanziarsi a breve per 100 dollari emettendo carta commerciale a un anno in valuta statunitense (che paga 100,35 dollari agli investitori) e investire i 100 dollari in carta commerciale a un anno in euro, convertendo i proventi in dollari attraverso un contratto a termine nel mercato dei cambi. Per semplificare l'analisi della convenienza di tale operazione, supponiamo che l'attività sintetica in dollari abbia la stessa qualità creditizia complessiva dell'emissione di carta commerciale della banca e che i payoff non siano correlati (rispetto a una

misura di probabilità neutrale al rischio). Supponiamo che la posizione sintetica in dollari pagherà 100,60 dollari, a fronte di una *CIP basis* di -25 punti base.

Figura 3.4.2



Premi sui CDS a cinque anni per i principali dealer. Medie dei premi sui CDS a cinque anni di cinque grandi banche statunitensi (JPM, Citi, BAML, MS, GS) e di cinque grandi banche europee (Deutsche Bank, BNP, SocGen, Barclays, RBS). Fonte dei dati: Bloomberg.

La banca ha una nuova passività con un valore di mercato pari a \$100 e una nuova attività con un valore di mercato pari a $\$100,65/1,0035 \cong \$100,25$, con un rendimento dell'operazione di circa \$0,25.

Tuttavia, il valore marginale dell'operazione per gli azionisti della banca è negativo, perché, *se la banca non fa default*, il *payoff* incrementale atteso per gli azionisti è $\$100,25/100,35 = -\$0,10$. In caso di default, il capitale azionario non ottiene nulla.

Perché un'operazione di questo tipo sia proficua per gli azionisti, la *CIP basis* dovrebbe superare i costi del finanziamento di una quota pari a circa 35 punti base²⁶.

Tutte, o quasi, le effettive violazioni della CIP documentate da Rime, Schrimpf e Syrstad (2017) sono inferiori, sulla base degli attuali spread creditizi, alle correzioni per il *funding* (FVA) delle banche internazionali.

Come indicato da Du, Tepper e Verdolan (2018), le violazioni della parità coperta dei tassi di interesse erano estremamente contenute prima della crisi finanziaria, tra il 2007 e il 2009. Analogamente, prima della crisi finanziaria anche gli spread creditizi delle più importanti banche dealer (e quindi le correzioni FVA) erano estremamente contenuti.

3.5 *I requisiti patrimoniali e la cross-currency basis*

I requisiti patrimoniali aggiungono un'ulteriore frizione all'arbitraggio in caso di violazione della relazione di parità coperta dei tassi di interesse che può essere analizzata con il modello di Andersen, Duffie e Song (2018). In base al requisito di leva finanziaria, una banca potrebbe dover finanziare una frazione C di un investimento con nuovo capitale di rischio e solo $I-C$ con titoli di debito. In

²⁶ In questo semplice esempio, il valore dell'operazione per gli azionisti del dealer può anche essere calcolato come il prodotto tra la probabilità di sopravvivenza neutrale al rischio e il rendimento netto atteso dell'operazione, al netto dei costi di finanziamento e condizionato alla sopravvivenza del dealer, che risulta essere pari a $0.993 \times (\$100.60(0.993 + 0.0035) - \$100.35) \approx -\$0.10$.

questo caso, dato il valore marginale del capitale di rischio per gli azionisti calcolato da Andersen, Duffie e Song (2018), il costo marginale per gli azionisti di un'attività per unità di finanziamento, in aggiunta a quello per il caso di finanziamento con solo capitale di credito, è pari a

$$C(1 - p^* - FVA). \quad (3.5.1)$$

Per le banche dealer statunitensi più grandi, il requisito di leva finanziaria supplementare implica che $C = 6\%$. Dalla (3.5.1), il costo aggiuntivo per gli azionisti dell'operazione di arbitraggio sulla *CIP basis* descritta nell'esempio precedente è pari a 2,1 punti base, per un costo di finanziamento proporzionale complessivo di circa $35 + 2 = 37$ punti base.

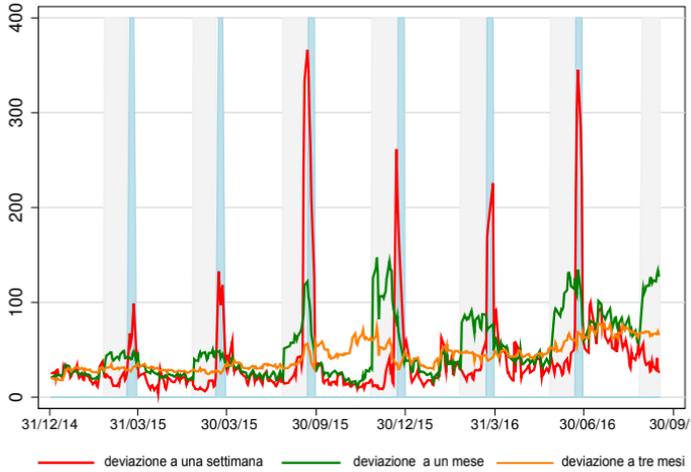
Questo calcolo esemplificativo non considera, tuttavia, i costi di finanziamento aggiuntivi per il derivato su valute utilizzato per convertire in dollari i flussi in euro. Il costo in termini di capitale regolamentare per il derivato su valute potrebbe essere equivalente grosso modo a quello per la carta commerciale in euro. Inoltre, anche il margine richiesto per il derivato in valuta comporta un costo di finanziamento.

Nella pratica, le banche non emettono capitale di rischio ogni volta che effettuano una nuova operazione. Al contrario, le banche raccolgono in anticipo un margine di capitale regolamentare sufficiente a far fronte a possibili operazioni di negoziazione. Non presentiamo qui un modello relativo al ruolo più complesso del finanziamento preventivo.

Il costo marginale addizionale (3.5.1) si annualizza a circa CS (ipotizzando una perdita in caso di insolvenza di 0,5). Pertanto, per l'acquisto di attività sicure, il rendimento in eccesso necessario agli azionisti per raggiungere il pareggio è il loro costo di finanziamento complessivo annualizzato, par a circa $(1 + C)S$. In particolare, solo una piccola frazione del costo complessivo del finanziamento è determinata dai requisiti patrimoniali regolamentari. Gran parte dei costi a carico degli azionisti deriva dal finanziamento mediante ricorso al debito. Il forte aumento dei costi del finanziamento con debito nel periodo successivo alla crisi non è dovuto ai requisiti patrimoniali, ma alle nuove norme in materia di fallimento/risoluzione, sancite dal Dodd-Frank Act negli Stati Uniti e dalla direttiva sul risanamento e la risoluzione delle banche (Bank Resolution and Recovery Directive – BRRD) nell'Unione europea.

La figura 3.5.1, tratta da Du, Tepper e Verdolan (2018), mostra che la dimensione delle violazioni della parità coperta dei tassi di interesse per lo yen giapponese aumenta drasticamente alla fine di ogni trimestre, quando viene calcolato il requisito patrimoniale. Ciò è coerente con una struttura patrimoniale estremamente rigida, ovvero un elevato costo frizionale a carico degli azionisti per raccogliere capitale al fine di sfruttare le opportunità di arbitraggio della CIP a fine trimestre.

Figura 3.5.1



Il valore assoluto della *cross currency basis* sul Libor per lo yen giapponese a una settimana (rosso), un mese (verde) e tre mesi (arancione), rispetto al dollaro USA. Le regioni ombreggiate in blu e grigio corrispondono a periodi durante i quali l'intervallo tra il regolamento e la scadenza di contratti a una settimana e a un mese, rispettivamente, include la fine del trimestre segnalato. Fonte: Du, Tepper, e Verdelhan (2018).

4 *Implicazioni per il disegno della struttura di mercato*

Il presente capitolo²⁷ analizza come si possano attenuare alcune frizioni di mercato determinate dal *debt overhang* dei dealer e dalla bassa competitività nei mercati *over the counter* (OTC) migliorando la struttura del mercato.

L'attività di intermediazione svolta dai dealer si è adeguata al prezzo ombra più elevato connesso con l'accesso ai loro bilanci. Come illustrato nel capitolo 1, ad esempio, i dealer operano con più frequenza rispetto al passato in qualità di intermediari che favoriscono l'incontro tra acquirenti e venditori, anziché come operatori che acquistano o vendono in conto proprio. I dealer utilizzano inoltre maggiormente le infrastrutture dei mercati finanziari, come nel caso dei servizi di "compressione", descritti più avanti, che eliminano le posizioni swap superflue.

Come previsto dal Dodd-Frank Act e dalla direttiva dell'Unione europea relativa ai mercati degli strumenti finanziari (*Markets in Financial Instruments Directive II*, MiFID II), le autorità di regolamentazione hanno imposto l'utilizzo di piattaforme di negoziazione per i prodotti finanziari standard. Tuttavia, anche nel caso dei prodotti più scambiati, la negoziazione del tipo *all-to-all* non è

²⁷ Alcune parti del capitolo sono basate su Duffie (2016).

apparsa di facile realizzazione. Nonostante l'aumento del costo di accesso ai bilanci dei dealer, non sembra che la regolamentazione o le stesse forze di mercato siano riuscite a creare maggiori opportunità affinché gli operatori *buy-side* finali negozino direttamente tra loro. Alcuni mercati OTC potrebbero diventare più efficienti se all'attività di intermediazione svolta dai dealer si sostituisse la negoziazione anonima *all-to-all* che consente una maggior concorrenza²⁸. In questo caso, le principali carenze sono collegate alla mancanza di trasparenza dei prezzi e a uno scarso grado di concorrenza nelle offerte di negoziazione. Gli obiettivi di policy dovrebbero includere mercati più ampi e liquidi, costi di esecuzione più contenuti e maggiore efficienza allocativa.

4.1 *Gli scambi bilaterali opachi sono inefficienti*

Raramente, se non mai, in un mercato bilaterale *over the counter* opaco un operatore *buy-side* è in grado di individuare un altro operatore *buy-side* con il quale effettuare uno scambio diretto che soddisfi entrambi. Sui mercati OTC un operatore *buy-side* spesso non ha altra scelta se non quella di negoziare con un dealer. Per effettuare una negoziazione nel mercato OTC bilaterale di solito un rappresentante di

²⁸ Sono soggetto a un possibile conflitto d'interessi al riguardo essendo stato consultato in qualità di esperto nell'ambito di un'azione legale in cui alcuni dealer sono accusati di aver limitato la concorrenza nei mercati OTC.

un operatore *buy-side* contatta il trading desk del dealer e richiede le quotazioni.

La negoziazione di tipo bilaterale (uno a uno) per la conclusione di un contratto finanziario pone l'operatore *buy-side* in una posizione di notevole svantaggio nella contrattazione rispetto al dealer. È raro che l'operatore *buy-side* abbia la stessa quantità di informazioni del dealer sul prezzo corrente di uno specifico prodotto. L'investitore *buy-side*, quando riceve un'offerta di prezzo dal dealer, non sa pertanto se tale quotazione è prossima alle migliori esistenti sul mercato. Inoltre, non sa quali dealer potrebbero offrire quotazioni migliori per la negoziazione in oggetto. A ciò si aggiunge il fatto che l'investitore *buy-side* non può indurre due o più dealer a concorrere efficacemente tra loro per la conclusione del contratto, a causa della natura bilaterale della trattativa. La situazione è modellizzata in Duffie, Dworczak e Zhu (2017). Cercherò di approfondire questo aspetto.

L'operatore *buy-side* ha la facoltà di rifiutare le quotazioni offerte dal dealer con cui tratta e di cercare condizioni migliori presso un altro dealer. In molti casi, tuttavia, esso deve negoziare con i dealer in maniera sequenziale, ossia con uno alla volta. L'investitore *buy-side* non può scegliere la migliore tra le quotazioni di diversi dealer eseguibili contemporaneamente. Il fatto che l'investitore possa eventualmente richiedere quotazioni a dealer diversi non è sufficiente a porre i dealer in

una situazione di aperta concorrenza per chiudere l'affare. La situazione è analizzata attraverso un modello in Zhu (2012).

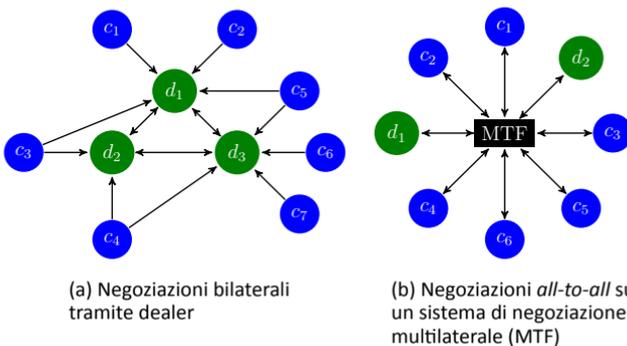
In un contesto di negoziazione bilaterale, un operatore *buy-side* non ha la forza di porre i dealer in diretta concorrenza tra di loro. Quando negozia con un investitore, ciascun dealer, in una certa misura, ha su quest'ultimo un potere monopolistico, in quanto il cliente non è in grado di scegliere la migliore tra diverse quotazioni contemporaneamente eseguibili. Tale potere di mercato riduce il volume delle negoziazioni vantaggiose; inoltre, come rilevato in alcune situazioni analizzate da Duffie, Dworczak e Zhu (2017), incrementa i costi di ricerca e rende meno efficiente l'incontro tra domanda e offerta.

4.2 *La negoziazione multilaterale*

La figura 4.2.1 mostra la differenza tra la negoziazione bilaterale cliente-dealer e quella *all-to-all* in un sistema di negoziazione multilaterale. Un metodo di negoziazione multilaterale impiegato nei mercati azionari è il cosiddetto *central limit order book* (CLOB), ovvero un sistema centralizzato di ordini a prezzo limitato, in cui la contrattazione avviene in borsa e nel quale in ogni momento (negli orari di apertura dei mercati) gli operatori possono inserire ordini con limite di prezzo (di nuovo, combinazioni di prezzo-quantità) oppure ordini a prezzo di mercato. Gli ordini a prezzo di mercato sono immediatamente eseguiti in corrispondenza

del miglior prezzo disponibile al momento. Gli ordini con limite di prezzo rimangono nel sistema fino a cancellazione o fino a che non vengono eseguiti in corrispondenza di un ordine a prezzo di mercato o di un nuovo ordine a prezzo limitato. Sono consentite numerose tipologie di ordini.

Figura 4.2.1



Schema di mercati basati su (a) negoziazioni bilaterali mediante l'intermediazione del dealer e (b) negoziazioni all-to-all su sistemi di negoziazione multilaterale (MTF), come il sistema centralizzato di ordini a prezzo limitato (CLOB).

La negoziazione multilaterale può basarsi su altri protocolli di scambio. Ad esempio, un protocollo di richiesta di quotazione (*request-for-quote*, RFQ) consente agli operatori di inviare una richiesta di acquisto, o di vendita, spesso per una specifica quantità dello strumento finanziario. I partecipanti a una piattaforma RFQ rispondono alle richieste proponendo quotazioni. Il richiedente ne sceglie una. Si tratta in sostanza di un'asta. Vogel (2017) modella i possibili miglioramenti

collegati all'introduzione di piattaforme di negoziazione multilaterale in un mercato altrimenti puramente bilaterale.

In un sistema centralizzato di ordini a prezzo limitato (CLOB) di tipo *all-to-all*, le quotazioni migliori nel portafoglio di ordini con limite di prezzo sono trasparenti per tutti i partecipanti del mercato e contemporaneamente eseguibili. Ad esempio, un acquirente può scegliere la più bassa tra tutte le quotazioni contemporaneamente disponibili. È questo il fondamento dell'efficacia della trasparenza dei prezzi pre-negoziazione. Inoltre, su un CLOB di tipo *all-to-all* un operatore *buy-side* ha l'opportunità di fornire quotazioni ad altri partecipanti al mercato, compensando così parte dei propri costi di esecuzione con la possibilità di proporre e ricevere quotazioni. L'istituzione di tali piattaforme si giustifica nel caso in cui l'attività di negoziazione coinvolga un numero ampio di operatori e sia sufficientemente frequente da suscitare l'interesse degli intermediari che forniscono liquidità al mercato e da generare adeguati ricavi da commissioni all'operatore della piattaforma.

Considerati i costi di avvio, le borse valori non sono adatte a ogni tipo di strumento finanziario e risultano efficienti solo se l'interesse alla negoziazione è sufficientemente diffuso e frequente.

Un modello alternativo di piattaforme *all-to-all* è rappresentato da sessioni di negoziazione a doppia asta programmate, durante le quali molteplici partecipanti trasmettono combinazioni di prezzo-quantità per l'acquisto

o la vendita. Ciascun partecipante può presentare svariate offerte. Le tabelle di domanda e offerta, ricavate rispettivamente dalle offerte di acquisto e di vendita, determinano quindi un prezzo di aggiudicazione al quale sono eseguiti gli ordini di acquisto a prezzi superiori e quelli di vendita a prezzi inferiori (gli ordini al prezzo di aggiudicazione potrebbero essere razionati).

4.3 *I sistemi di negoziazione di tipo size discovering*

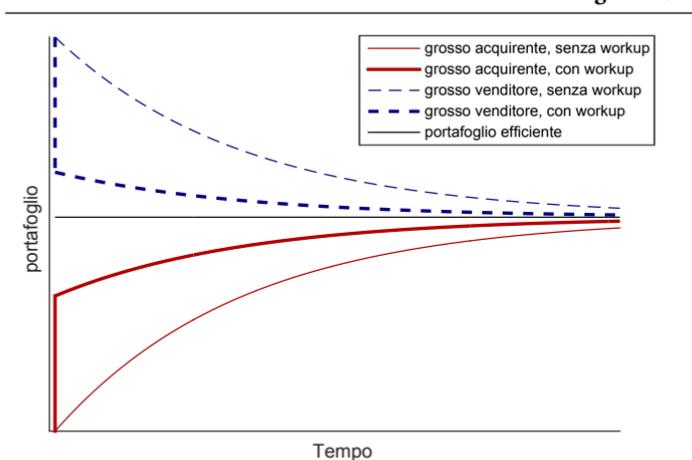
Sono diffusi anche i protocolli di negoziazione, del tipo workup e dark pool, nei quali non sono note le dimensioni dell'ordine (*size discovery*). In questo caso il prezzo di negoziazione è fissato prima della trasmissione delle quantità da acquistare o vendere al prezzo stabilito. Per tale ragione, il mercato non risulterà generalmente in equilibrio, in quanto permarrà un eccesso di ordini di acquisto o di vendita. La “parte” che ha un numero di ordini maggiore è razionata.

La modalità di scambio di tipo *size-discovery* è a volta utilizzata per proteggere gli operatori di mercato non informati dalla selezione avversa da parte di operatori informati e per limitare il *front running*²⁹. Un'altra giustificazione è la possibilità di incrociare ordini ingenti di acquisto e di vendita senza impatto sui prezzi, come descritto da Duffie e Zhu (2017).

²⁹ Cfr. Zhu (2013) e Pansc (2014).

La figura 4.3.1 mostra, ad esempio, l'effetto derivante dall'introduzione di una sessione di riscaldamento (*workup*) prima dell'inizio delle negoziazioni su un mercato dei cambi. Senza *workup* le posizioni di portafoglio, siano esse lunghe o corte, si avvicinano lentamente ai livelli ottimali, poiché gli investitori negoziano in misura graduale per mitigare l'impatto sui prezzi. Con una sessione di *workup* iniziale, tuttavia, un grosso acquirente e un grosso venditore hanno l'opportunità di incrociare ordini ingenti prima di comunicare le quantità a un prezzo bloccato e, pertanto, insensibile alla dimensione degli ordini.

Figura 4.3.1



Andamento dei portafogli (inventories) con e senza *workup*. Le linee sottili mostrano i sentieri di equilibrio degli inventories di un acquirente e di un venditore in un mercato ad aste doppie consecutive. Le curve in grassetto rappresentano i sentieri di equilibrio del medesimo acquirente e venditore in un mercato con un *workup* seguito dallo stesso mercato ad aste doppie consecutive. Fonte: Duffie and Zhu (2017).

Tuttavia, Antill e Duffie (2018) mostrano che l'attesa da parte degli operatori delle future sessioni *size-discovery* riduce l'incentivo a negoziare su piattaforme *price-discovery*, come il sistema centralizzato di ordini a prezzo limitato delle borse. Al fine di ridurre gli impatti degli ordini sui loro prezzi di scambio, gli investitori aspettano le sessioni *size-discovery* per liberarsi delle posizioni di maggiore dimensione. Di conseguenza, diminuisce lo spessore del mercato. Tale riduzione, a sua volta, scoraggia ulteriormente l'inserimento di ordini sulle piattaforme *price-discovery*, riducendo ancor più lo spessore del mercato. Antill and Duffie (2018) mostrano che l'effetto netto della negoziazione *size discovery* può portare di fatto a una diminuzione della efficienza allocativa complessiva dei mercati finanziari.

Degryse et al. (2015) rilevano che a un aumento di una deviazione standard del *dark trading* (includere le *dark pools*) su una specifica azione corrisponde un calo dello spessore del mercato pari al 5,5 per cento. Nimalendran and Ray (2014) riscontrano inoltre una relazione positiva tra *dark trading* e l'impatto sui prezzi nei mercati ufficiali.

In linea con le preoccupazioni sollevate dalla ricerca teorica ed empirica, il Regolamento 600/2014/EU sui mercati degli strumenti finanziari (*Markets in Financial Instruments Regulation*, MiFIR) ha imposto limiti alle piattaforme di *dark trading*, in modo che³⁰ “la percentuale

³⁰ Cfr. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2014.173.01.0084.01.ITA per il testo del Regolamento (UE) n. 600/2014.

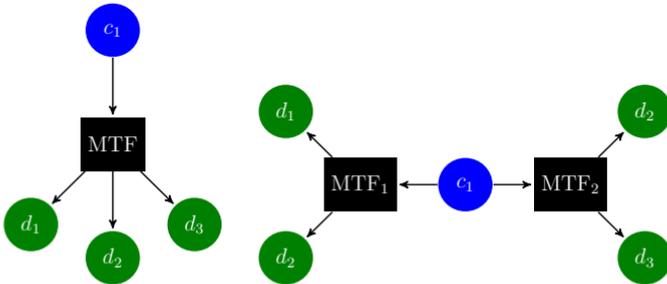
delle negoziazioni di uno strumento finanziario effettuate in una sede di negoziazione che beneficiano di tali deroghe si limita al 4 per cento del volume totale delle negoziazioni dello strumento finanziario in questione in tutte le sedi di negoziazione dell'Unione nell'arco dei dodici mesi precedenti” e “le negoziazioni globali a livello di Unione di uno strumento finanziario che beneficiano di tali deroghe si limitano all'8 per cento del volume totale delle negoziazioni dello strumento finanziario in questione in tutte le sedi di negoziazione dell'Unione nell'arco dei dodici mesi precedenti”. Nonostante i timori relativi all'impatto della *size discovery* sull'efficienza allocativa, in alcuni mercati tali tipologie di negoziazione sono estremamente diffuse. Ad esempio, secondo Fleming e Nguyen (2015) circa metà del volume degli scambi sul mercato *interdealer* dei titoli di Stato viene condotto in sessioni di *workup*. Collin-Dufresne, Junge e Trolle (2016) rilevano che ben più della metà delle negoziazioni sugli indici dei *credit default swap* avviene in sessioni *size discovery*, nella forma di *workup* e di *matching sessions*.

4.4 *L'obbligo di utilizzare i sistemi di negoziazione multilaterale*

Negli Stati Uniti, in Europa e in Giappone sono state adottate importanti iniziative regolamentari nel periodo successivo alla crisi al fine di migliorare la trasparenza dei prezzi pre-negoziazione e la concorrenza. In particolare è stato previsto l'obbligo di utilizzare sistemi di negoziazione multilaterale (*multilateral trade facilities*, MTF). In precedenza, la maggior parte delle operazioni cliente-dealer sui mercati OTC era condotta a livello bilaterale tra investitore *buy-side* e dealer. Attualmente, secondo i dati dell'ISDA (*International Swaps and Derivatives Association*), negli Stati Uniti oltre due terzi delle negoziazioni cliente-dealer relative a prodotti swap standardizzati su tassi di interesse e a prodotti su *credit default swap index* sono condotti su MTF chiamati *swap execution facilities* (SEF).

Come mostra la figura 4.4.1, solitamente gli operatori *buy-side* acquisiscono le loro posizioni in un sistema di negoziazione multilaterale cliente-dealer nel quale più di un dealer risponde a una loro richiesta di quotazione (RFQ). In pratica, tuttavia, è raro che gli operatori *buy-side* formulino le proprie quotazioni su un MTF che funziona in modalità RFQ. L'utilizzo limitato di tali sistemi costituisce una perdita in termini di efficienza, in quanto riduce il grado di concorrenza tra i dealer e l'efficienza del meccanismo di incontro fra domanda e offerta.

Figura 4.4.1



(a) Piattaforma di negoziazione nella quale i dealer d_1 , d_2 , e d_3 rispondono ad una richiesta di quotazione del cliente *buy-side* c_1 .

(b) Negoziazione frammentata su piattaforma: il cliente c_1 richiede quotazioni ai dealer d_1 e d_2 su una piattaforma e ai dealer d_2 e d_3 su un'altra piattaforma.

La frammentazione delle negoziazioni su più piattaforme rappresenta un limite alla concorrenza tra dealer e danneggia la liquidità del mercato.

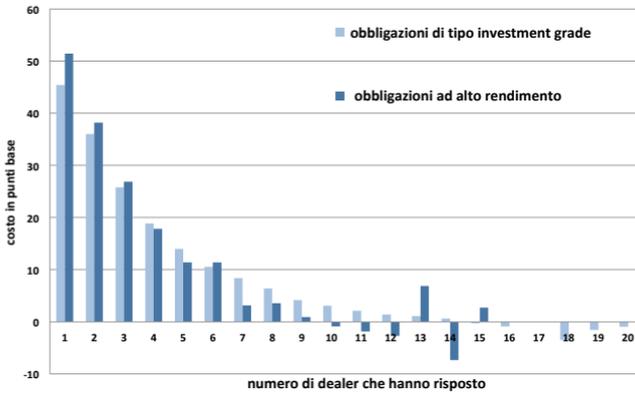
Un'altra causa della ridotta efficienza dei mercati OTC è la frammentazione delle contrattazioni relative a un medesimo strumento finanziario su diversi sistemi di negoziazione multilaterali, con evidenti ricadute in termini di riduzione della concorrenza e aumento dei costi di ricerca. I costi sociali di tale frammentazione sono analoghi, a un livello più alto, a quelli prodotti dalla dispersione nelle negoziazioni bilaterali. Colliard e Foucault (2012) presentano un modello che analizza tali costi.

Gli economisti sono generalmente concordi nel ritenere che l'efficienza dei mercati è maggiore e gli investitori ottengono prezzi migliori al crescere del numero degli

operatori di mercato che operano in concorrenza sulla stessa piattaforma. Per il soggetto che richiede la quotazione è evidente che il migliore prezzo proveniente da un insieme ristretto di partecipanti non sarà conveniente quanto quello offerto da un insieme esteso di partecipanti. Ciò vale anche se le offerte non dipendono strategicamente dalla quantità dei partecipanti. Ad esempio, per chi intende vendere un'attività finanziaria, il prezzo più alto tra i primi 5 estratti da un determinato insieme di possibili prezzi di offerta non è tanto elevato quanto il più alto tra i primi 50 prezzi. La concorrenza strategica tra i partecipanti migliora ulteriormente il prezzo più vantaggioso conseguibile dal soggetto che richiede la quotazione. Vale a dire che uno specifico partecipante compenserà l'aumento del numero dei suoi concorrenti offrendo di più, consapevole della minore probabilità che un determinato prezzo di offerta sia quello più alto, dato il maggior numero dei partecipanti.

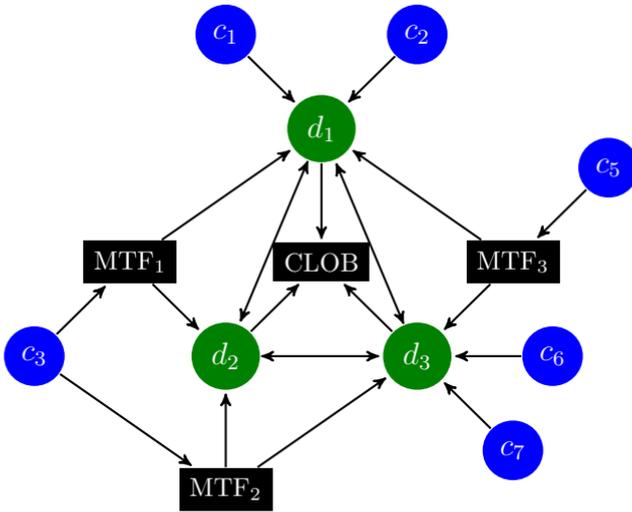
La figura 4.4.2, tratta da uno studio sulle piattaforme di trading obbligazionario condotto da Hendershott e Madhavan (2015), mostra che, con riferimento alla piattaforma Market Axess, che i costi di trading attesi si riducono rapidamente al crescere del numero di dealer che quotano, confermando la relazione prevista dalla teoria.

Figura 4.4.2



Variatione dei costi di transazione in funzione del numero dei dealer che rispondono a una richiesta di quotazione. La figura mostra i costi in punti base di importo nozionale in funzione del numero delle risposte dei dealer in tutte le aste elettroniche su Market Axess con almeno una risposta, suddivisi tra obbligazioni di tipo investment grade e obbligazioni ad alto rendimento. I dati vanno da gennaio 2010 ad aprile 2011 ed escludono tutte le negoziazioni *interdealer*. Fonte: Hendershott and Madhavan (2015).

Una quota elevata delle negoziazioni tra dealer è condotta su piattaforme multilaterali che impiegano un sistema centralizzato di ordini a prezzo limitato. Il risultato, illustrato nella figura 4.4.3, è a volte chiamato mercato duale. Le riforme finanziarie adottate dopo la crisi risultano in molti casi carenti, in termini di miglioramento della concorrenza e di riduzione dei costi di trading per gli investitori, in quanto non riuniscono tutti gli operatori all'ingrosso, inclusi dealer e operatori *buy-side*, su piattaforme comuni per la negoziazione anonima di tipo *all-to-all*.



Tipica struttura dei mercati OTC duali frammentati attualmente diffusi.

4.5 *La trasparenza dei prezzi post-negoiazione*

Un fattore che migliora generalmente la concorrenza nei mercati, indipendentemente dalla loro tipologia, è la tempestiva e completa segnalazione delle operazioni nella fase di post-trading. A partire dal 2003 gli Stati Uniti hanno aumentato la trasparenza sui prezzi nei mercati delle obbligazioni societarie e dei *municipal bond* con l'introduzione di un sistema di segnalazioni *post-trading*, denominato *Transaction Reporting and Compliance Engine* (TRACE).

La rapida pubblicazione dei prezzi delle transazioni fornisce a tutti gli operatori di mercato un'indicazione dei prezzi che potrebbero essere prevalenti nelle contrattazioni immediatamente successive. Conoscere il prezzo corrente permette di attenuare lo svantaggio degli operatori *buy-side*, che hanno di solito minori opportunità rispetto ai dealer di osservare direttamente gli scambi nella fase di contrattazione.

Il Dodd-Frank Act ha previsto per il mercato degli swap, con alcune eccezioni, un sistema immediato di segnalazione al pubblico delle transazioni di contratti standardizzati. Il Giappone ha seguito un percorso simile a quello degli Stati Uniti. La direttiva europea relativa ai mercati degli strumenti finanziari (MiFID II) e le proposte di regolamenti di attuazione del MIFIR hanno obiettivi più ambiziosi delle riforme statunitensi sulla concorrenza nelle negoziazioni, ma sono progredite più lentamente.

Come spiegato da Duffie, Dworczak e Zhu (2017), la disponibilità di *benchmark* finanziari rappresenta un ulteriore strumento di trasparenza dei prezzi nella fase di post-trading. Riconoscendo i vantaggi sociali derivanti da *benchmark* affidabili e trasparenti, l'Unione europea ha introdotto norme e regolamenti per favorirne la diffusione.

Oltre a migliorare la capacità degli investitori di ricercare un prezzo più vantaggioso, la segnalazione delle operazioni consente agli investitori *buy-side* di monitorare e verificare la qualità di esecuzione delle proprie negoziazioni, confrontando i prezzi con quelli ottenuti da altri all'incirca nello stesso

periodo. I dealer, consapevoli che la pubblicazione dei prezzi nella fase di post-trading li espone al confronto e preoccupati di perdere la propria reputazione e la fedeltà dei clienti in caso di prezzi di esecuzione insoddisfacenti, forniranno ai clienti prezzi lievemente migliori.

Nell'ultima parte di questa sottosezione cercherò di sintetizzare, sulla base dell'appendice contenuta in Duffie (2016), le evidenze empiriche disponibili sull'impatto che la trasparenza dei prezzi post-negoziata prodotta dal sistema TRACE ha avuto sulla liquidità e la competitività dell'attività di trading nel mercato delle obbligazioni societarie statunitensi.

Bessembinder e Maxwell (2008) affermano che “nel 2002 l'introduzione delle segnalazioni relative ai prezzi delle transazioni in obbligazioni societarie attraverso il sistema TRACE ha comportato uno shock significativo per un mercato, che precedentemente era opaco. Mentre gli investitori hanno beneficiato di una maggiore trasparenza, ottenendo riduzioni consistenti dei differenziali denaro-lettera, i dealer hanno subito perdite in termini di occupazione e reddito e la loro attività si è spostata verso strumenti alternativi, tra cui prestiti bancari sindacati e *credit default swaps*. La principale critica rivolta a TRACE, sia da parte dei dealer sia dai loro clienti (i trader obbligazionari delle società di investimento e delle compagnie di assicurazione), è che le negoziazioni risultano più difficili, in quanto i dealer sono meno propensi a detenere un portafoglio di attività e a condividere le loro

analisi di mercato. In sostanza, il costo della negoziazione di obbligazioni societarie è diminuito, ma con esso si sono altresì ridotte la qualità e la quantità dei servizi precedentemente forniti dai dealer obbligazionari”. Bessembinder, Maxwell e Venkataraman (2006) hanno rilevato che, con l'introduzione di TRACE, i costi di esecuzione per le obbligazioni nel sistema TRACE sono diminuiti di circa il 50 per cento. Hanno inoltre riscontrato un effetto anche nel caso di obbligazioni non interessate da TRACE, per le quali i costi di transazione si sono ridotti del 20 per cento. Gli autori sostengono che la pubblicazione dei prezzi delle obbligazioni che rientrano nel sistema TRACE ha fornito informazioni sul valore equo di mercato delle obbligazioni che non sono soggette a tale sistema di segnalazione.

Anche Edwards, Harris e Piwowar (2007) mostrano che TRACE ha ridotto i costi di transazione. Goldstein, Hotchkiss e Sirri (2007) trovano invece che, dopo l'introduzione della segnalazione pubblica delle operazioni mediante TRACE, non si sono registrate diminuzioni significative del differenziale denaro-lettera nel caso di obbligazioni negoziate meno frequentemente e di operazioni di entità particolarmente rilevante. Inoltre, Goldstein, Hotchkiss e Sirri (2007) nonché Asquith, Covert e Pathak (2013) mostrano che TRACE non ha incrementato l'attività di negoziazione. Asquith, Covert e Pathak (2013) rilevano che TRACE ha ridotto in misura consistente l'attività di negoziazione per le obbligazioni ad alto rendimento.

Una possibile interpretazione potrebbe essere che, al ridursi della redditività dell'attività di *market-making* per effetto della maggiore trasparenza dei prezzi, si assiste anche a una riduzione degli incentivi per i dealer a operare come *market maker*, soprattutto nel caso di obbligazioni poco negoziate.

Bessembinder e Maxwell (2008) osservano che, a seguito dell'introduzione di TRACE, si è verificato un marcato aumento dei volumi di trading delle obbligazioni societarie sulla piattaforma elettronica MarketAxess, e così commentano: "Riteniamo che TRACE abbia migliorato il funzionamento del mercato elettronico. In presenza di asimmetrie informative, i trader meno informati sono spesso indotti a non partecipare a un mercato di ordini con limite di prezzo, sapendo che i propri ordini tenderanno a essere "intercettati" dai trader meglio informati se la quotazione è troppo aggressiva, mentre saranno accantonati se non lo è a sufficienza. TRACE ha probabilmente accresciuto la propensione dei trader a immettere ordini elettronici a prezzo limitato perché consente loro di scegliere i prezzi limite sulla base di informazioni più accurate sulle condizioni di mercato".

Sebbene i differenziali denaro-lettera siano spesso un'utile misura dei costi del trading, Asquith, Covert e Pathak (2013) hanno analizzato anche la dispersione infragiornaliera dei prezzi. La rilevanza di tale indicatore risiede nel fatto che, in un mercato OTC opaco, la medesima obbligazione, nel medesimo giorno, può essere negoziata dai dealer a prezzi molto diversi con clienti differenti, anche senza che nel corso della giornata vi

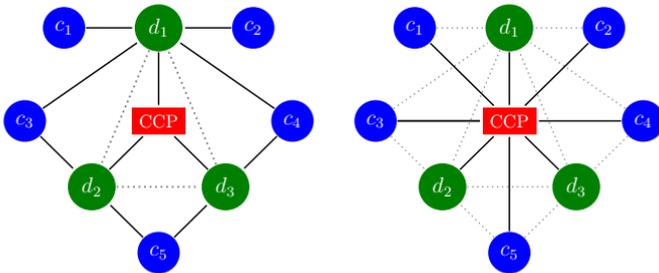
siano state nuove informazioni sulla qualità dell'obbligazione. Asquith, Covert e Pathak (2013) mostrano che la dispersione infragiornaliera dei prezzi per le obbligazioni societarie più rischiose si è in media ridotta di oltre il 40 per cento per effetto della trasparenza post-trading dei prezzi introdotta da TRACE. Ciò rappresenta un notevole calo dei costi effettivi di negoziazione per quegli investitori che, senza la trasparenza garantita da TRACE, avrebbero sostenuto costi di gran lunga superiori rispetto ad altri operatori (presumibilmente più sofisticati e meglio informati).

4.6 *Le infrastrutture di mercato*

Le controparti centrali (*central counterparties*, CCP), se intermediano volumi sufficientemente elevati³¹, consentono ai grandi dealer di ridurre l'utilizzo dei propri margini di bilancio grazie alla compensazione delle posizioni lunghe e corte presso la CCP. Il Dodd-Frank Act e la MiFID II attualmente stabiliscono che i contratti swap standard, salvo deroghe, debbano essere compensati a livello centrale. In virtù di tali nuove regole, la compensazione centrale è divenuta la norma sul mercato degli swap. Ad esempio, secondo l'ISDA, attualmente oltre tre quarti degli swap su tassi di interesse e degli *index credit default swaps* sono compensati a livello centrale.

³¹ I vantaggi derivanti dalla compensazione a livello centrale sono studiati da Duffie e Zhu (2017).

Figura 4.6.1



(a) Una CCP *interdealer* con operatività limitata. I dealer d1, d2 e d3 compensano reciprocamente a livello centrale le rispettive negoziazioni. Le posizioni dei dealer con controparti non partecipanti, c1, c2, c3, c4 e c5, rimangono sui bilanci dei dealer.

(b) Ruolo di una CCP che opera sull'intero mercato. Le posizioni, ad esempio, di d1 rispetto a c1, c2, c3 e c4 possono altresì essere oggetto di novazione presso la CCP, riducendo ulteriormente il margine di bilancio di d1 necessario per negoziare sul mercato dei *repo*.

Le linee tratteggiate mostrano le negoziazioni originarie oggetto di successiva novazione presso la CCP. Mediante tale novazione, denominata “compensazione centrale”, la CCP diviene l’acquirente rispetto a ciascun venditore iniziale e il venditore rispetto a ciascun acquirente iniziale. Con una controparte centrale interdealer (CCP), come illustrato nel diagramma a), un dealer come d1 sottopone a novazione nei confronti della CCP le proprie negoziazioni con altri partecipanti, d2 e d3, riducendo così, mediante la compensazione tra posizioni lunghe e corte, le proprie posizioni lorde in essere e l’utilizzo dei margini di bilancio. Ciò è anche più sicuro dal punto di vista sistemico (supponendo che la CCP sia solida). Le posizioni con controparti che non partecipano alla CCP, come c1, c2, c3 e c4, rimangono sul bilancio di d1. Con una CCP unica per l’intero mercato, come illustrato nel diagramma b), è possibile sottoporre a novazione presso la CCP più posizioni, riducendo così ulteriormente l’utilizzo dei margini di bilancio del dealer. Ciò riduce i costi di intermediazione che gli azionisti dei dealer devono sostenere per rispettare i requisiti patrimoniali regolamentari, in particolare per effetto del requisito della leva finanziaria supplementare (SLR).
 Fonte: Duffie e Krishnamurthy (2017).

Il mercato dei pronti contro termine dei titoli di Stato statunitensi si avvale ancora di una controparte centrale riservata ai dealer di dimensioni ridotte, la *Fixed Income Clearing Corporation* (FICC). Come illustrato nella figura 4.6.1, una controparte centrale unica permetterebbe la partecipazione di varie tipologie di investitori, come i fondi del mercato monetario, i fondi pensione, le compagnie assicurative e i fondi speculativi. I diversi tentativi di istituire una controparte con tali caratteristiche non hanno ancora avuto successo. Tale soluzione offrirebbe ai *primary dealer* maggiori opportunità di compensazione tra posizioni lunghe e corte, contenendo così l'utilizzo di margini di bilancio, sui quali incide il requisito del coefficiente di leva finanziaria supplementare (SLR) esaminato nel capitolo 2.

I vantaggi offerti dalle piattaforme di negoziazione multilaterale e dalle controparti centrali sono simili ma non coincidenti. Le piattaforme di negoziazione multilaterale riducono l'attività di intermediazione dei dealer, consentendo agli investitori finali di negoziare tra loro in maniera diretta. La controparte centrale offre maggiori opportunità di compensazione multilaterale una volta eseguiti gli scambi, riducendo in questo modo l'utilizzo del margine di bilancio dei dealer a fronte di uno specifico volume di negoziazioni.

Il principale ostacolo all'introduzione di una controparte centrale unica per i pronti contro termine è da individuare negli impegni di liquidità necessari per

la gestione dei rischi di insolvenza associati ai più ampi quantitativi di collaterale che la CCP dovrebbe detenere. In linea di principio, la liquidità aggiuntiva dovrebbe essere conferita in anticipo, in una qualche combinazione, dai partecipanti non dealer, dall'operatore della controparte centrale, dai partecipanti dealer o dalla Federal Reserve (come prestatore di ultima istanza). La *Depository Trust & Clearing Corporation* (DTCC) ha segnalato che alcuni progressi sono stati compiuti³².

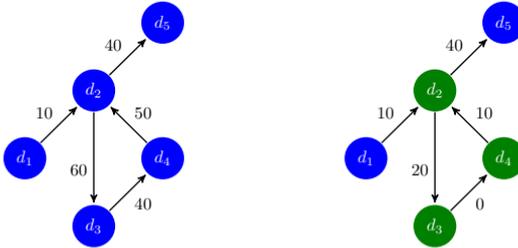
4.7 *Il compression trading*

Il *compression trading*, un metodo efficace per preservare i margini di bilancio dei *primary dealer*, elimina le posizioni swap che, pur implicando un rischio di controparte, risultano superflue rispetto all'obiettivo primario dei contratti swap di creare o compensare esposizioni ai prezzi di mercato. Oltre a esporre l'intermediario a un rischio inutile, tali swap, se non eliminati, comportano requisiti patrimoniali regolamentari e obbligano il dealer a costituire garanzie addizionali con costi di finanziamento a carico degli azionisti, come illustrato nel capitolo 2.

Le posizioni superflue lunghe e corte che interessano più dealer possono essere individuate mediante accordi di

³² Secondo l'impostazione della DTCC, i grandi investitori istituzionali, quali i fondi monetari, fornirebbero una linea di credito garantita a una "linea di liquidità limitata e irrevocabile" (*capped committed liquidity facility*, CCLF), per un periodo massimo di alcuni giorni.

Figura 4.7.1



Una negoziazione di tipo *compression* elimina un giro ridondante di posizioni avente dimensione 40 (che interessa, in senso antiorario, i dealer 2, 3 e 4) con un giro di negoziazioni in senso orario avente dimensione 40. Si ottiene una riduzione delle esposizioni al rischio di controparte e del margine iniziale, senza variazione delle esposizioni di mercato. Ad esempio, un fornitore dei servizi di tipo *compression* è TriOptima (un valore nozionale di oltre 1 milione di miliardi di dollari eliminato, in larga misura swap su tassi di interesse).

condivisione dei dati tra dealer e aziende che forniscono servizi specializzati. Tali aziende, come TriOptima, avviano poi, sulla base di algoritmi, una sequenza di negoziazioni tra varie coppie di dealer che in pratica “spezzettano” le posizioni swap superflue, come illustrato nella figura 4.7.1. A febbraio 2018 la sola TriOptima aveva innescato negoziazioni di tipo *compression* che hanno eliminato posizioni swap per un valore nozionale di 1.121.000 miliardi di dollari.

Secondo dati raccolti e aggregati dalla Banca dei regolamenti internazionali, il valore di mercato lordo delle posizioni swap in essere, prima di considerare compensazioni e garanzie, si è notevolmente ridotto

senza che ciò abbia determinato un calo significativo del volume annuo di negoziazione degli swap³³. Il valore di mercato lordo è passato da circa 35.000 miliardi di dollari nel 2009 a circa 17.000 a giugno 2017. La mia supposizione è che una parte consistente di tale miglioramento di efficienza nell'utilizzo dei margini di bilancio sia legata al *compression trading*. Analogamente, le esposizioni creditizie lorde sul mercato degli swap, che aggiustano i valori di mercato lordi tenendo conto degli accordi di compensazione bilaterale giuridicamente vincolanti (ma non alle garanzie), sono scese ai livelli più bassi mai registrati dal 2007. Ad esempio, le esposizioni creditizie lorde sono passate da 3.300 miliardi a fine 2016 a 2.800 miliardi a giugno 2017.

³³ L'ISDA fornisce dati sull'attività di trading.

Bibliografia

- Admati, Anat, Peter DeMarzo, Martin Hellwig, Paul Pfleiderer**, “The Leverage Ratchet Effect”, *Journal of Finance*, 2018, 73, pp. 145-198.
- Adrian, Tobias, Emanuel Moench, Hyun Shin**, “Macro Risk Premium and Intermediary Balance Sheet Quantities”, *IMF Economic Review*, 2011, 58, pp. 179-207.
- , **Erkko Etula, Tyler Muir**, “Financial intermediaries and the cross-section of asset returns”, *Journal of Finance*, 2014, 89, pp. 2557-2596.
- , **Michael Fleming, Or Shachar, Erik Vogt**, “Market Liquidity after the Financial Crisis”, Federal Reserve Bank of New York Staff Report, 796, ottobre 2016.
- An, Yu, Zeyu Zheng**, “Conflicted Immediacy Provision”, Working paper, Graduate School of Business, Stanford University, 2016.
- Andersen, Leif, Darrell Duffie, Yang Song**, “Funding Value Adjustments”, *Journal of Finance*, in corso di pubblicazione.
- Antill, Samuel, Darrell Duffie**, “Augmenting Markets with Mechanisms”, Working paper, Graduate School of Business, Stanford University, gennaio 2018.
- Asquith, Paul, Thomas Covert, Parag Pathak**, “The Effect of Mandatory Transparency in Financial Market Design: Evidence from the Corporate Bond Market”, MIT Working paper, 2013.
- Atkeson, Andrew, Adrien d’Avernasz, Andrea Eisfeldt, Pierre-Olivier Weill**, “Government Guarantees and the Valuation of American Banks”, UCLA, Working paper, NBER Macro Annual, marzo 2018.
- Bao, Jack, Maureen O’Hara, King (Alex) Zhou**, “The Volcker Rule and market-making in Times of Stress”, *Journal of Financial Economics*, in corso di pubblicazione.
- Basel Committee on Banking Supervision**, “Revised Basel III leverage ratio framework and disclosure requirements”, Consultative document, Basel Committee on Banking Supervision, giugno 2013.

- Becker, Lukas**, “BAML and Morgan Stanley take FVA losses”, *Risk*, febbraio 2015, disponibile all'indirizzo: <http://www.risk.net/risk--magazine/news/2390522/baml--takes--usd497--million--fva--loss>
- Berndt, Antje, Darrell Duffie**, “No Longer Too Big to Fail”, Working paper, Graduate School of Business, Stanford University, in corso di pubblicazione.
- Bessembinder, Hendrik, William Maxwell**, “Markets: Transparency and the Corporate Bond Market”, *Journal of Economic Perspectives*, 2008, 22, pp. 217-234.
- , **Stacey Jacobsen, William Maxwell, Kumar Venkataraman**, “Capital Commitment and Illiquidity in Corporate Bonds”, *Journal of Finance*, in corso di pubblicazione.
- , **William Maxwell, Kumar Venkataraman**, “Market Transparency, Liquidity Externalities, and Institutional Trading Costs in Corporate Bonds”, *Journal of Financial Economics*, 2006, 82, pp. 251-288.
- Board of Governors of the Federal Reserve System**, “Capital Planning at Large Bank Holding Companies: Supervisory Expectations and Range of Current Practice”, Board of Governors of the Federal Reserve System, Washington D.C., agosto 2013.
- Brunnermeier, Markus, Lasse Pedersen**, “Market liquidity and funding liquidity”, *Review of Financial Studies*, 2009, 22, pp. 2201-2238.
- Bucalossi, Annalisa, Antonio Scalia**, “Leverage Ratio, Central Bank Operations and Repo Market”, Banca d'Italia, Questioni di economia e finanza, 347, 2016.
- Cameron, Matt**, “J.P. Morgan takes \$1.5 billion funding valuation adjustment loss”, *Risk*, febbraio 2014, disponibile all'indirizzo: <http://www.risk.net/risk--magazine/news/2322843/jp--morgan--takes--usd15--billion--fva--loss>
- Center for Economic Policy Studies Task Force**, “European Bank Resolution: Making it Work”, Interim Report of the CEPS Task Force on Implementing Financial Sector Resolution, gennaio 2016.

- Choi, Jaewon and Yesol Huh**, “Customer Liquidity Provision: Implications for Corporate Bond Transaction Costs”, Working paper, Federal Reserve Board, settembre 2017.
- Colliard, Jean-Edouard, Thierry Foucault**, “Trading Fees and Efficiency in Limit Order Markets”, *Review of Financial Studies*, 2012, 25, pp. 3389-3421.
- Collin-Dufresne, Pierre, Benjamin Junge, Anders B. Trolle**, “Market Structure and Transaction Costs of Index CDSs”, EPFL Working Paper, 2016.
- Comerton-Forde, Carole, Terry Hendershott, Charles Jones, Pamela Moulton, Mark Seasholes**, “Time Variation in Liquidity: The Role of Market-Maker Inventories and Revenues”, *Journal of Finance*, 2010, 65, pp. 295-331.
- Degryse, Hans, Frank De Jong, and Vincent van Kervel**, “The impact of dark trading and visible fragmentation on market quality”, *Review of Finance*, 2015, 19, 4, pp. 1587-1622.
- Dick-Nielsen, Jens, Marco Rossi**, “The Cost of Immediacy for Corporate Bonds”, Working Paper, Copenhagen Business School and Texas A & M University, 2017.
- Du, Wenxin, Alexander Tepper, Adrien Verdelan**, “Deviations from Covered Interest Rate Parity”, *Journal of Finance*, in corso di pubblicazione.
- Duffie, Darrell**, “Market Making under the Proposed Volcker Rule”, Rock Center for Corporate Governance at Stanford University Working Paper, Report to the Securities Industry and Financial Markets Association, and Submission to the Office of the Comptroller of the Currency, the Board of Governors of the Federal Reserve System, the Federal Deposit Insurance Corporation and the Securities and Exchange Commission, gennaio 2012.
- , “Financial Regulatory Reform After the Crisis: An Assessment”, *Management Science*, in corso di pubblicazione.
- , “Has Something Gone Wrong with Over-the-Counter Markets?”, *Banking Perspectives*, 2017, 5, 2, pp. 56–61.

– , **Arvind Krishnamurthy**, “Passthrough Efficiency in the Fed’s New Monetary Policy Setting”, in Richard Babson (a cura di), *Designing Resilient Monetary Policy Frameworks for the Future, A Symposium Sponsored by the Federal Reserve Bank of Kansas City*, Federal Reserve Bank of Kansas City, 2016, pp. 21-102.

– , **Haoliang Zhu**, “Size Discovery”, *Review of Financial Studies*, 2017, 30, pp. 1095-1150.

– , **Piotr Dworczak, Haoliang Zhu**, “Benchmarks in Search Markets”, *Journal of Finance*, 2017, 72, pp. 1983–2044.

Ederington, Louis, Wei Guan, Pradeep Yadav, “Dealer Spreads in the Corporate Bond Market: Agent Versus *market-making* Roles”, Working paper, University of Oklahoma, 2015.

Edwards, Amy, Larry Harris, and Michael Piwowar, “Corporate Bond Market Transaction Costs and Transparency”, *Journal of Finance*, 2007, 62, pp. 1421-1451.

Ernst and Young, “Reflecting Credit and *funding* Adjustments in Fair Value: A survey”, disponibile all’indirizzo: http://www.ey.com/GL/en/Newsroom/News-releases/News_Impact-of-regulatory-and-accounting-changes-critical-to-viability-of-banks-OTC-derivatives-business.

Federal Register, “Prohibitions and Restrictions on Proprietary Trading and Certain Interests in, and Relationships With, Hedge Funds and Private Equity Funds”, Federal Register, gennaio 2014.

Fleming, Michael, Giang Nguyen, “Order Flow Segmentation and the Role of Dark Trading in the Price Discovery of U.S. Treasury Securities”, Working Paper, Federal Reserve Bank of New York, 2015.

Garbade, Kenneth, “The Evolution of Repo Contracting Conventions in the 1980s”, *FRBNY Economic Policy Review*, maggio 2006.

Goldstein, Michael, Edith Hotchkiss, Erik Sirri, “Transparency and Liquidity: A Controlled Experiment on Corporate Bonds”, *Review of Financial Studies*, 2007, 20, pp. 235-273.

- Grossman, Sandy and Merton Miller**, “Liquidity and Market Structure”, *Journal of Finance*, 1988, 43, pp. 617-633.
- Harris, Larry**, “Transactions Costs, Trade Throughs, and Riskless Principal Trading in Corporate Bond Markets”, Working Paper, University of Southern California, 2015.
- He, Zhiguo, Bryan Kelly, Asaf Manela**, “Intermediary Asset Pricing: New Evidence from Many Asset Classes”, *Journal of Financial Economics*, 2017, 135, pp. 1-26.
- Helwege, Jean and Liying Wang**, “Liquidity and Price Pressure in the Corporate Bond Market: Evidence from Mega-Bonds”, Working paper, Anderson Graduate School of Management, University of California, Riverside, 2016.
- Hendershott, Terry, Ananth Madhavan**, “Click or Call? Auction versus Search in the Over-the-Counter Market”, *Journal of Finance*, 2015, 70, pp. 419-447.
- ICMA European Repo Council**, “Perspectives from the Eye of the Storm: The Current State and Future Evolution of the European Repo Market”, Initiative of the ICMA European Repo Council, novembre 2015.
- International Capital Market Association**, “European Repo Market Survey”, ICMA, Zurigo, febbraio 2017.
- Jensen, Michael and William Meckling**, “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure”, *Journal of Financial Economics*, 1976, 3, pp. 305-360.
- Keynes, John Maynard**, *A Tract on Monetary Reform*, Macmillan, Londra, 1923.
- Kiema, Ilkka, Esa Jokivuolle**, “Does a Leverage Ratio Requirement Increase Bank Stability?”, *Journal of Banking and Finance*, 2014, 39, pp. 240-254.
- KPMG**, “FVA: Putting *funding* into the Equation”, dicembre 2013, disponibile all'indirizzo: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/01/putting-funding-equation-dec-13.pdf>.
- Martin, Antoine**, “Reform, Regulation, and Changes in the U.S. Repo Market”, Presentation, Federal Reserve Bank of New York, aprile 2016.

- Miller, Merton**, “Do the M&M Propositions Apply to Banks?”, *Journal of Banking and Finance*, 1995, 19, pp. 483-489.
- Mizrach, Bruce**, “Analysis of Corporate Bond Liquidity”, Research Note, FINRA Office of the Chief Economist. 2015.
- Modigliani, Franco, Merton Miller**, “The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment”, *The American Economic Review*, 1958, 48, pp. 261-297.
- Morris, Stephen**, “Barclays Agrees to Offload Derivatives Contracts to J. P. Morgan”, *Bloomberg*, 3 febbraio 2016, disponibile all’indirizzo: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-02-03/barclays-agrees-to-offload-derivatives-contracts-to-jpmorgan>.
- Munyan, Benjamin**, “Regulatory Arbitrage in Repo Markets”, OFR Working Paper, 15-22, settembre 2017.
- Myers, Stewart**, “Determinants of Corporate Borrowing”, *Journal of Financial Economics*, 1977, 5, pp. 147-175.
- Nimalendran, Mahendrarajah, Sugata Ray**, “Informational linkages between dark and lit trading venues”, *Journal of Financial Markets*, 2014, 17, pp. 230-261.
- Pancs, Roman**, “Workup”, *Review of Economic Design*, ottobre 2014, 18, 1, pp. 37-71.
- Parsons, Joe**, “Barclays offloads non-core derivatives to JP Morgan”, *The Trade*, febbraio 2016, disponibile all’indirizzo: <http://www.thetradenews.com/Sell-side/Barclays-offloads-non-core-derivatives-to-JP-Morgan>.
- Rime, Dagfinn, Andreas Schrimpf, Olav Syrstad**, “Segmented Money Markets and Covered Interest Parity Arbitrage”, Working paper, 15, Norges Bank, settembre 2017.
- Ruane, Brian**, “The Future of Wholesale funding Markets”, BNY Mellon, dicembre 2015.
- Sherif, Nazneed**, “Banks turn to synthetic derivatives to cut initial margin”, *Risk*, giugno 2017, disponibile all’indirizzo:

<http://www.risk.net/derivatives/5290756/banks--turn--to--synthetic--derivatives--to--cut--initial--margin>.

Sherif, Nazneen, “Banks launch drive to crush outsized XVAs”, *Risk*, febbraio 2016, disponibile all’indirizzo: <http://www.risk.net/risk-magazine/comment/2448322/banks-launch-drive-to-crush-outsized-xvas>.

SIFMA, “SIFMA Electronic Bond Trading Report: US Corporate and Municipal Securities”, Securities Industry and Financial Market Association, febbraio 2016.

Song, Yang, “Dealer funding Costs: implications for the Term Structure of Dividend Risk Premia. Disponibile all’indirizzo: <http://ssrn.com/abstract=2732133>”, Working paper, Stanford University, gennaio 2016.

Trebbi, Francesco, Kairong Xiao, “Regulation and Market Liquidity”, *Management Science*, in corso di pubblicazione.

Vogel, Sebastian, “When to Introduce Electronic Trading Platforms in Over-the-Counter Markets?”, Working paper, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, dicembre 2017.

Wang, Chaojun, “Core-periphery Trading Networks”, Working paper, Stanford University, 2017.

Wang, Xingjie, Yangru Wu, Hongjun Yan, Zhandong Zhong, “Funding Liquidity Shocks in a Natural Experiment: Evidence from the CDS Big Bang”, Working paper, Southern University of Science and Technology, disponibile all’indirizzo: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2730877 September 2016.

Wood, Duncan, “How FVA saved the cross-currency swap”, *Risk*, gennaio 2016, disponibile all’indirizzo: <http://www.risk.net/risk-magazine/opinion/2440243/how-fva-saved-the-cross-currency-swap>.

Zhu, Haoxiang, “Finding a Good Price in Opaque Over-the-Counter Markets”, *Review of Financial Studies*, 2012, 25, 4, pp. 1255-1285.

—, “Do Dark Pools Harm Price Discovery?”, *Review of Financial Studies*, 2013, 27, pp. 747-789.