



Dipartimento di Economia e Finanza

Cattedra di Economia e Gestione degli Intermediari Finanziari (C. P.)

**IL RISCHIO DI LIQUIDITA' SISTEMICO
NELLE BANCHE EUROPEE**

RELATORE

Prof. Domenico Curcio

CANDIDATO

Elia Bernacchini

Matr. 653231

CORRELATORE

Prof. Nicola Borri

Anno Accademico 2013/2014

Indice

Capitolo 1 – Il rischio di liquidità	2
1.1 – Introduzione	2
1.2 – Le due tipologie di rischio di liquidità	5
1.3 – Il rischio di liquidità sistemico	11
1.4 – La regolamentazione in vigore	19
Capitolo 2 – Analisi della letteratura	25
Capitolo 3 – L’indice del rischio di liquidità sistemico	45
3.1 – La costruzione dell’indice	45
3.2 – La valutazione dell’indice	56
3.3 – Conclusioni	76
Bibliografia	79
Appendice	84

Riassunto

Cenni introduttivi

La crisi finanziaria globale del 2007 ha fatto emergere chiaramente l'importanza del rischio di liquidità per tutte le istituzioni finanziarie. La liquidità ricopre un ruolo fondamentale in qualsiasi ambito dell'attività finanziaria e dell'attività economica in generale, infatti il mancato funzionamento del mercato della liquidità è stato uno dei principali fattori che hanno permesso la trasmissione della crisi al settore reale. Tale importanza deriva direttamente dall'attività svolta dagli intermediari finanziari, che è ormai indispensabile per il sistema economico.

L'autorità di vigilanza bancaria, cioè il Comitato di Basilea, è dovuta perciò intervenire, definendo un nuovo sistema di norme denominato Basilea III¹. Questo, oltre ad altre norme, impone a tutte le istituzioni finanziarie il rispetto di soglie minime su due nuovi indici di liquidità, focalizzati su aspetti diversi poiché basati su orizzonti temporali diversi, che sono il Liquidity Coverage Ratio (LCR) e il Net Stable Funding Ratio (NSFR). Sebbene vari studi, concentrati maggiormente sul NSFR, dimostrano l'efficacia di questi indici nel ridurre l'esposizione al rischio di liquidità delle banche, questi fanno attenzione alla sola parte idiosincratICA del rischio, mentre nessun provvedimento regolamentare è stato preso per misurare e ridurre anche la componente sistemica dello stesso.

La crisi finanziaria globale prende avvio da situazioni di tensione per alcuni operatori che, grazie all'effetto contagio, si sono poi estese in tutto il mercato provocando una crisi di liquidità sistemica, definita dal congelamento dei mercati monetari. Il rischio di liquidità sistemico appare quindi centrale perché colpisce il sistema nel complesso e solo un massiccio intervento di sostegno da

¹ Cfr. BCBS (2010)

parte delle autorità pubbliche, stati o banche centrali, può aiutare a superare un eventuale crisi. È emersa quindi la necessità di sviluppare indicatori specifici che siano in grado, non tanto di prevedere eventuali crisi ma almeno di segnalare il grado di liquidità del sistema in un determinato momento, come suggerito dal Fondo Monetario Internazionale già nell'ottobre 2010 nel "Global Financial Stability Report"².

Nel tentativo di colmare tale gap regolamentare, vari studiosi si sono cimentati nella difficile ricerca di una misura del rischio di liquidità sistemico, guardando a diverse caratteristiche degli operatori e dei mercati. Tra le varie misure proposte, il Systemic Liquidity Risk Index³ di Tiago Severo merita, però, particolare attenzione. L'economista del Fondo Monetario Internazionale sviluppa tale indice e quindi suggerisce un metodo per valorizzare il contributo di ogni banca a tale rischio sistemico, con l'obiettivo di definire un meccanismo simile ad una copertura assicurativa tra banche e autorità pubblica per condividere il costo sociale di un eventuale salvataggio pubblico in caso di crisi.

La soluzione proposta da Severo viene però riesaminata con occhio critico da Gianfelice, Marotta e Torricelli (2013) i quali calcolano un indice di liquidità sistemico ridotto, che tuttavia presenta un andamento molto simile a quello originale, per poi dimostrare le scarse capacità informative di tale indice.

L'obiettivo della presente analisi è quello di calcolare un'ulteriore variante dell'indice di liquidità sistemico e quindi valutare il suo impatto su rendimenti e volatilità di titoli azionari delle principali banche europee, al fine di validare o rigettare l'idea di Severo (2012).

² Cfr. GFSR (2010)

³ Cfr. Severo (2012)

I rischi di liquidità e la relativa regolamentazione

La nozione di liquidità viene interpretata in modo diverso dai vari studiosi in materia. Vengono infatti proposte molteplici versioni che colgono aspetti diversi, ma tutti ugualmente interessanti. Quando si parla dei rischi collegati alla liquidità tuttavia, ci si riferisce quasi esclusivamente a due concetti principali che sono il funding liquidity risk ed il market liquidity risk.

Cogliendo i punti in comune tra le varie definizioni proposte in letteratura, possiamo dire che il funding liquidity risk, o rischio di liquidità della provvista, si riferisce alla capacità di rinnovare le passività e finanziare nuovi investimenti nei tempi e nelle modalità dovute, mantenendo cioè un determinato equilibrio economico-finanziario. Diversamente dagli altri autori, Drehmann e Nikolaou (2013) danno invece due definizioni diverse, almeno a livello concettuale, al funding liquidity e al rischio di liquidità della provvista. Con la prima intendono la capacità di far fronte alle proprie obbligazioni immediatamente, mentre il rischio di liquidità della provvista consiste, secondo loro, nella possibilità che, in un determinato orizzonte temporale, la banca diverrà incapace di far fronte alle proprie obbligazioni con immediatezza. Come viene specificato dagli autori stessi, la liquidità della provvista è un concetto binario e relativo ad un preciso istante temporale, perciò in un determinato momento o si è liquidi o no; il rischio di liquidità della provvista invece può assumere molte gradazioni diverse e può essere considerato su orizzonti temporali più o meno lunghi, oltre ad essere una misura forward-looking e quindi già di per se incerta. La nozione di liquidità, appena data, non va però confusa con quella di solvibilità, che consiste nella capacità di onorare le proprie obbligazioni in un determinato momento. Risulta quindi opportuno definire la seguente relazione causale: se un soggetto è liquido allora sarà anche solvibile, ma un soggetto solvibile non è detto che sia anche liquido.

L'altro concetto fondamentale di liquidità riguarda il market liquidity, o liquidità del mercato, ed il rischio connesso. Facendo una sintesi delle definizioni

proposte nella letteratura, le quali oltretutto non differiscono di molto una dall'altra, possiamo dire che la liquidità del mercato consiste nella capacità di vendere un'attività finanziaria in tempi molto brevi e senza influenzarne in misura notevole il prezzo. Assume rilievo quindi il grado di liquidità della singola attività, misurato attraverso spessore, profondità e resilienza del relativo mercato, ma anche l'ammontare della posizione da monetizzare.

Come analizzato approfonditamente da Brunnermeier e Pedersen (2005) e da altri autori, esiste uno stretto legame tra *funding liquidity* e *market liquidity* che si accentua nelle situazioni di stress. Nel caso in cui più istituzioni riscontrano problemi di liquidità della provvista contemporaneamente, allora anche la liquidità del mercato subirà delle conseguenze. La scarsità di fondi disponibili, oltre a dare avvio alla vendita di titoli in portafoglio nel tentativo di ristabilire una situazione di equilibrio finanziario, limita le possibilità di investimento di più operatori e quindi riduce il numero delle contrattazioni. La cosiddetta "fire-sale of asset", o vendita "di massa" dei titoli, impatta negativamente sulla liquidità del mercato degli stessi, portando ad una riduzione, più o meno ampia, dei rispettivi prezzi. L'ammontare di risorse ottenuto con tali vendite non sarà quindi sufficiente a coprire il fabbisogno iniziale e perciò il rischio di liquidità della provvista subirà un aggravamento, costringendo gli operatori ad aumentare ulteriormente le vendite delle attività in portafoglio. La situazione di tensione, venutasi a creare, viene inoltre accentuata dall'aumento di margini e "haircuts" applicati nell'approvvigionamento di risorse liquide, visto l'aumento del rischio percepito. Tutto ciò porterà a delle perdite che ridurranno i bilanci bancari, con conseguente riduzione dei valori di mercato azionari di tali soggetti, peggiorando la situazione dei mercati. Come è facile notare, le due tipologie di rischio vanno quindi ad interagire, attivando una pericolosa spirale negativa che può avere conseguenze molto gravi come il congelamento dei mercati monetari, sperimentato durante la crisi finanziaria globale del 2007.

È proprio al verificarsi di tali fenomeni che possiamo parlare di rischio di liquidità sistemico. Questo può essere definito, infatti, come il rischio che più istituzioni finanziarie si trovino contemporaneamente in difficoltà nel rinnovo di passività a breve termine o nell'ottenimento di nuove risorse finanziarie dal mercato dei capitali o da quello monetario⁴. Dalla breve, poiché recente, letteratura in materia possiamo comunque estrapolare quattro caratteristiche rilevanti per tale rischio: sistematicità, simultaneità, interazione tra le due tipologie di rischio di liquidità e riduzione del numero complessivo di contrattazioni nei mercati. Si tratta perciò di un rischio difficile da controllare, anche perché non deriva esclusivamente dall'azione del singolo. Intervengono in maniera congiunta e simultanea fattori globali di mercato, nei quali il contributo della singola banca è irrilevante o indistinguibile. Il rischio di liquidità sistemico va infatti affrontato dall'autorità centrale con il supporto di tutti gli interessati. La singola banca può solo tenere sotto controllo la propria situazione di liquidità, mantenendo uno stock adeguato di attività liquide.

La scarsità della letteratura, come richiamato prima, si accompagna all'assenza di misure regolamentari concrete per fronteggiare il rischio a livello globale in ottica preventiva. Nei periodi pre-crisi in cui il mercato funzionava regolarmente le istituzioni finanziarie e le Autorità competenti non hanno pensato alle conseguenze di un eventuale malfunzionamento del sistema, quasi sottovalutando la questione. Le istituzioni finanziarie, in particolare, hanno sottovalutato proprio il rischio di liquidità, confidando nell'intervento dell'autorità centrale in caso di shock, poiché questa non avrebbe potuto permettere il fallimento di alcuni istituti ed il contagio all'economia reale. Il fenomeno di moral hazard, appena descritto, che si realizza attraverso il mantenimento di riserve di attività liquide di ammontare inferiore a quello realmente necessario in caso di crisi, viene alimentato e rafforzato dall'autorità stessa se questa ignora tali

⁴ Cfr. GFSR (2011)

sottovalutazioni nei periodi normali e poi interviene in situazioni di crisi, poiché conferma quanto ipotizzato dagli operatori. È possibile ora comprendere perché risulta necessario un sistema regolamentare che agisca in via preventiva contro nuove crisi di liquidità.

Tra le cause principali del congelamento dei mercati della liquidità registrato dal 2008 in poi, troviamo sicuramente l'aumento della raccolta all'ingrosso a breve termine perché favorisce l'aumento del leverage ed accentua lo sfasamento temporale tra le scadenze di attività e passività delle singole istituzioni. A ciò va aggiunto l'ampliamento degli strumenti a disposizione e dei soggetti partecipanti in tali mercati. La rapida quanto notevole espansione delle operazioni di Repurchase Agreements, REPO, non ha permesso una corretta valutazione dei rischi collegati, né la comprensione degli eventuali sviluppi in situazioni di stress. Il mercato REPO è infatti di notevole complessità e per lo più svolto in operazioni Over-The-Counter, quindi difficile da controllare. Nel periodo pre-crisi molte istituzioni hanno fatto pesantemente ricorso alle REPO per ottenere liquidità con la convinzione che fosse un mercato stabile e sicuro. La crisi invece ha fatto emergere l'opposto, facendo sorgere difficoltà rilevanti per tali istituzioni. Altri fenomeni alla base dello shock di liquidità sono stati l'abbassamento degli standard qualitativi per l'accettazione di titoli a garanzia delle operazioni di approvvigionamento della liquidità, REPO incluse, e la sottostima del rischio di credito in seguito al periodo di bassi tassi d'interesse, e quindi del premio al rischio, nella fase pre-crisi.

La crisi di liquidità sistemica vissuta, quindi, ha messo in risalto alcuni punti critici dell'attuale sistema finanziario. Innanzitutto sono emersi dei difetti nella gestione del rischio di liquidità a livello individuale, le banche infatti hanno fatto troppo ricorso alla raccolta all'ingrosso, ampliando eccessivamente lo sfasamento temporale tra attività e passività di bilancio. Si registra inoltre un'elevata complessità dei mercati della liquidità, la cui comprensione non viene facilitata da pratiche di mercato poco trasparenti e a volte proprio

inadeguate. I meccanismi di clearing e settlement, quando presenti, sono risultati non lineari e non adeguatamente centralizzati. A tutto ciò va aggiunta infine l'incompletezza del sistema di regole in vigore. Le norme adottate, comunque dopo la crisi a testimonianza della completa assenza di regole specifiche in precedenza, hanno un'impronta micro-prudenziale, tralasciando la dimensione sistemica del rischio in questione.

L'intervento regolamentare del Comitato di Basilea per la Vigilanza Bancaria, Basilea III, consiste principalmente nella misurazione del livello di liquidità dei singoli istituti bancari attraverso due indici, focalizzati su orizzonti temporali diversi.

Il Liquidity Coverage Ratio (LCR) è un indicatore concentrato sulla posizione di liquidità nel breve termine poiché "mira ad assicurare che una banca mantenga un livello adeguato di attività liquide di elevata qualità non vincolate ... per soddisfare il fabbisogno di liquidità nell'arco di 30 giorni ... in uno scenario di stress di liquidità particolarmente acuto"⁵.

Il Net Stable Funding Ratio (NSFR) si concentra invece sul medio e lungo termine, promuovendo il finanziamento delle attività a lungo termine con passività stabili, anziché tramite raccolta all'ingrosso. Esso "stabilisce un ammontare minimo accettabile di raccolta stabile basato sulle caratteristiche di liquidità delle attività e delle operazioni di un'istituzione su un orizzonte di un anno"⁶. L'ammontare di provvista stabile disponibile e di quella obbligatoria, che vengono messi a rapporto nell'indice, vengono determinati ponderando tutte le poste in bilancio e fuori bilancio sulla base di coefficienti specifici dettati dall'Autorità.

Sebbene le norme dettate saranno sicuramente efficaci nel ridurre le esposizioni al rischio di liquidità degli istituti bancari, queste sono limitate al solo

⁵ Cfr. BCBS (2010)

⁶ Cfr. BCBS (2010)

contesto individuale. Non si può negare che una migliore gestione della liquidità all'interno di ogni singola banca contribuirà a ridurre il rischio di liquidità sistemico ma in questa tipologia di rischio intervengono altri fattori che non possono essere controllati dal singolo, perciò occorre una nuova normativa appositamente dedicata al rischio di liquidità sistemico che interessi tutti i soggetti che contribuiscono a tale rischio.

L'indice del rischio di liquidità sistemico

La necessità appena evidenziata ha esortato molti studiosi a sviluppare diversi indicatori e modelli, per poter misurare e quindi controllare il livello di liquidità del sistema. I principali contributi, analizzati nell'elaborato, sono quelli di: Severo (2012), Jobst (2012), Barnhill e Schumacher (2011), Mishra, Mohan e Singh (2012), Drehmann e Nikolaou (2013), Brunnermeier, Krishnamurthy e Gorton (2013), Federico (2012) e Andrievskaya (2012). Tra questi, però, l'analisi proposta da Severo si distingue per originalità e correttezza dei concetti alla base, per cui è stata ripresa e applicata, in versione ridotta, in un contesto europeo, al fine di validare o meno l'indice proposto.

L'idea di Severo (2012) è quella di ricavare un indice di liquidità sistemico (SLRI) attraverso lo studio delle violazioni di importanti relazioni di arbitraggio, effettivamente verificatesi durante la crisi nei mercati globali. Il presupposto alla base è che il mancato sfruttamento di strategie che permettono di ottenere un rendimento privo di rischio, sia dovuto alla mancanza di liquidità a livello sistemico, intesa anche come indisponibilità ad effettuare contrattazioni nei mercati favorendo il loro congelamento. Gli arbitraggi utilizzati nella nostra analisi per riprodurre l'indice di liquidità sistemico sono la Covered Interest Parity (CIP) e lo Swap Spread.

La parità coperta del tasso d'interesse è una relazione di arbitraggio con carattere valutario, perciò di impronta internazionale⁷. Essendo considerata robusta e difficilmente violabile, tale relazione viene utilizzata per stimare il tasso di cambio forward nelle transazioni valutarie, attraverso la seguente formula:

$$F_{t,T} = S_t * \frac{(1 + r_T)}{(1 + r_T^*)}$$

Vengono quindi interessati quattro mercati: quello del cambio spot e del cambio forward più i due mercati monetari delle due valute in questione. Nella presente analisi, tale parità viene valutata per tre tassi di cambio su tre diversi orizzonti temporali, e cioè: USD/EUR, USD/GBP e USD/CHF sugli orizzonti di 3, 6 e 12 mesi. L'arco temporale in considerazione, in queste ed in tutte le prossime serie storiche utilizzate, va dal 30 Dicembre 2005 al 31 Dicembre 2013, da cui si ottiene 2076 osservazioni giornaliere.

Lo Swap Spread, invece, è una delle principali strategie di arbitraggio nei mercati dei titoli a reddito fisso ed infatti viene spesso utilizzata dalle principali banche d'investimento mondiali. Questa strategia si sviluppa su due componenti⁸. Da un lato, si assume una posizione lunga su un Interest Rate Swap obbligandosi a pagare il tasso swap fisso (*CMS*) e ricevendo in cambio un pagamento al tasso variabile LIBOR (L_t). Nell'altro lato invece si acquista un titolo di stato (*CMT*) con la stessa scadenza dello swap, finanziandosi con un Repurchase Agreement e quindi al tasso REPO (r_t). È possibile sintetizzare la strategia attraverso la somma algebrica dei pay-off delle singole posizioni che dovrà essere uguale a zero, se è vera la relazione di arbitraggio.

$$(CMT - CMS) - (r_t - L_t) = 0$$

Passando all'applicazione pratica, sono stati calcolati i pay-off della strategia in questione nei contesti di Stati Uniti e Giappone con due orizzonti temporali diversi, rispettivamente 1 anno e 5 anni per tenere conto del grado di liquidità

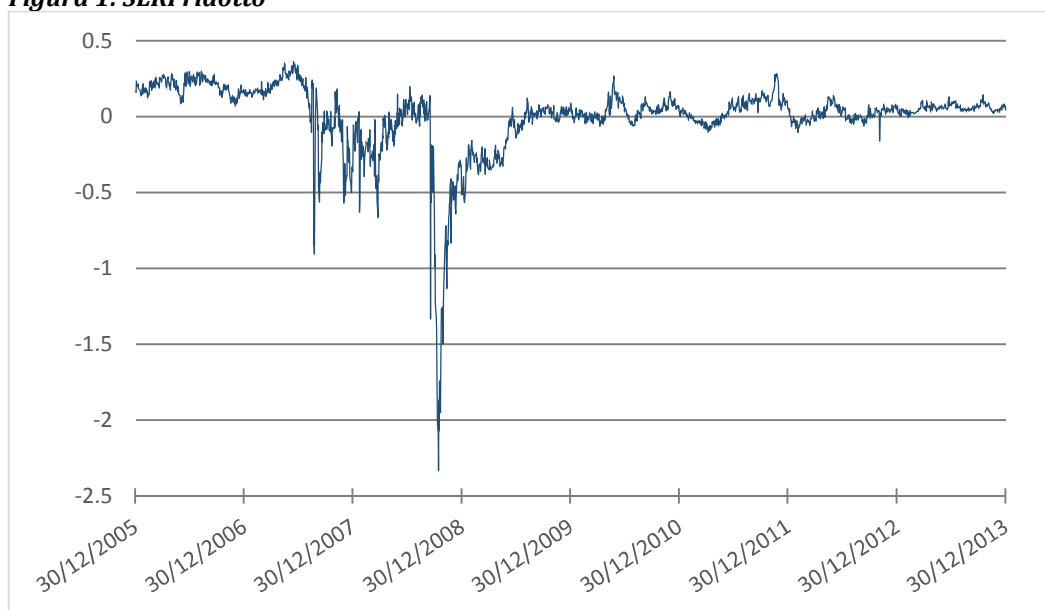
⁷ Cfr. Sercu (2009)

⁸ Cfr. Duarte, Longstaff e Yu (2006)

dei mercati dei titoli considerati, ma con lo stesso intervallo di rinnovo, pari a 3 mesi.

Con le 11 serie storiche ottenute, 9 dalla CIP e 2 dallo Swap Spread, replichiamo il Systemic Liquidity Risk Index (SLRI) di Severo sfruttando la stessa metodologia. Poiché l'Analisi dei Componenti principali (PCA) permette di estrarre da un insieme di serie, i fattori che catturano con capacità decrescenti gli aspetti comuni e rilevanti delle stesse, l'indice di liquidità sistemico coinciderà con il primo fattore di tale analisi. In altre parole, il livello di liquidità del sistema viene interpretato come il fattore "nascosto" alla base delle persistenti violazioni degli arbitraggi, registrate durante la crisi finanziaria. Il SLRI ridotto, denominazione utile per distinguerlo da quello originale, assumerà valori negativi qualora riscontri violazioni degli arbitraggi, e quindi criticità nei mercati della liquidità.

Figura 1: SLRI ridotto



Analizzando graficamente l'indice ottenuto, in fig. 1, notiamo che le prime tensioni vengono registrate nella seconda metà del 2007, quando l'indice si attesta su livelli leggermente negativi fino a marzo 2008. Dopo un breve ritorno

alla normalità, il SLRI ridotto mostra un periodo di elevata criticità sui mercati finanziari. L'avvio della fase fortemente negativa per l'indice coincide proprio con il famoso 15 settembre 2008, giorno in cui venne reso noto il fallimento della banca americana Lehman Brothers. La precipitosa discesa del SLRI ridotto si conclude, non a caso, intorno al 14 ottobre 2008, giorno in cui si registra una ripresa generalizzata delle borse mondiali dopo il lungo periodo negativo. Dopo il ritorno su valori normali, che comunque non è rapido, l'indice presenta solo piccole oscillazioni che non hanno importanza primaria. Possiamo quindi dire che il nostro indice ridotto mostra un buon andamento, cioè riesce a riflettere quanto è realmente accaduto durante la crisi. L'andamento è inoltre simile a quello del SLRI originale, nonostante la riduzione operata in questa analisi, perciò possiamo sostenere che un alleggerimento dei dati necessari per il calcolo non comporta una perdita di informazione rilevante.

Il passo successivo consiste nel testare empiricamente la significatività dell'indice ottenuto, valutando il suo impatto su rendimenti e volatilità dei titoli azionari di 46 banche europee quotate, selezionate rispettando il criterio dimensionale del totale attivo poiché le istituzioni finanziarie più grandi sono quelle con più importanza sistemica. Considerando il normale comportamento eteroschedastico delle serie e la necessità di valutare la significatività del SLRI e di altre variabili, utilizziamo un modello eGARCH(1,1) in media con l'aggiunta di regressori esterni, sia nella formula del rendimento che in quella della varianza. Il modello scelto, tramite l'elevamento ad esponenziale della varianza condizionata, permette di inserire regressori esterni evitando problemi di positività della stessa. La scelta inoltre ricade sulla *t* di Student quale distribuzione delle innovazioni, perché maggiormente in grado di rappresentare il loro comportamento rispetto a quanto farebbe la distribuzione Normale.

Vengono quindi effettuate 6 regressioni diverse dei rendimenti e delle volatilità delle 46 banche campionate, con una duplice finalità: valutare la rilevanza

dell'indice di liquidità sistemico sulle due componenti e valutare se questa permane aggiungendo altri regressori che potrebbero rappresentare altri fenomeni, in una sorta di controllo di robustezza dell'indice⁹. La prima regressione consiste in una regressione base, che include il rendimento del mercato in generale nella formula del rendimento e l'Indice di Liquidità ridotto sia nel rendimento che nella varianza. La tabella 1 riporta i coefficienti stimati e le corrispondenti significatività relative ai p-value con la notazione classica¹⁰.

Tabella 1: Regressione 1

Banca	β_M	β_{SLRI}	δ_{SLRI}
HSBC Holdings Plc	0.908 ***	-0.293 **	-2.573 ***
BNP Paribas	1.574 ***	-0.259	-2.263 ***
Crédit Agricole-Crédit Agricole Group	1.666 ***	-0.139	-1.971 ***
Deutsche Bank AG	1.500 ***	-0.045	-2.673 ***
Barclays Plc	1.615 ***	-0.217	-2.973 ***
Société Générale	1.704 ***	-0.274	-2.306 ***
Royal Bank of Scotland Group Plc (The)	1.493 ***	-0.143	-2.890 ***
Banco Santander SA	1.344 ***	-0.030	-1.718 ***
ING Groep NV	1.735 ***	-0.250	-2.865 ***
Lloyds Banking Group Plc	1.333 ***	-0.470 **	-2.996 ***
UniCredit SpA	1.483 ***	0.104	-1.779 ***
Nordea Bank AB (publ)	1.248 ***	-0.194	-2.463 ***
Intesa Sanpaolo	1.324 ***	-0.033	-1.340 ***
Banco Bilbao Vizcaya Argentaria SA	1.320 ***	-0.064	-1.399 ***
Commerzbank AG	1.534 ***	0.092	-2.148 ***
Natixis	1.483 ***	-0.226	-2.079 ***
Standard Chartered Plc	1.269 ***	-0.174	-2.541 ***
Danske Bank A/S	1.033 ***	-0.076	-2.020 ***
Dexia	1.263 ***	0.339 *	-2.441 ***
Svenska Handelsbanken	1.027 ***	-0.117	-2.087 ***
Skandinaviska Enskilda Banken AB	1.420 ***	0.135	-2.490 ***
KBC Groep NV/ KBC Groupe SA	1.511 ***	-0.343 **	-2.648 ***
Swedbank AB	1.374 ***	0.068	-2.638 ***
Erste Group Bank AG	1.508 ***	-0.452 **	-2.234 ***
Banca Monte dei Paschi di Siena SpA	0.997 ***	0.064	-1.214 ***
Banco de Sabadell SA	0.345 ***	0.277 **	-1.314 ***

⁹ Tutte le stime sono state effettuate con il software econometrico R utilizzando il pacchetto "rugarch", per cui si ringrazia l'autore Alexios Ghalanos (2014).

¹⁰ Significatività: * = p-value < 10%; ** = p-value < 5%; *** = p-value < 1%

Deutsche Postbank AG	0.566	***	-0.238	-2.459	***
Banco Popular Espanol SA	1.084	***	0.196	-1.339	***
Bank of Ireland-Governor&Company of the Bol	1.364	***	0.579	-3.013	***
Unione di Banche Italiane Scpa-UBI Banca	1.005	***	-0.091	-1.259	***
Allied Irish Banks plc	1.395	***	0.413	-2.536	***
National Bank of Greece SA	1.195	***	0.049	-0.947	***
Ageas	1.422	***	0.151	-3.206	***
Piraeus Bank SA	0.949	***	0.580	-0.744	***
Banco Espirito Santo SA	0.087	***	0.088	-2.092	***
Eurobank Ergasias SA	0.989	***	0.075	-0.460	**
Alpha Bank AE	0.988	***	0.278	-0.871	***
Banca popolare dell'Emilia Romagna	0.628	***	0.118	-0.804	***
Bankinter SA	1.193	***	0.129	-1.886	***
Banca Popolare di Milano SCaRL	1.181	***	-0.100	-1.120	***
Powszechna Kasa Oszczednosci Bank Polski SA	0.955	***	-0.170	-0.919	***
Pohjola Bank plc-Pohjola Pankki Oyj	1.159	***	-0.508	-2.149	***
Banco BPI SA	0.731	***	0.184	-1.167	***
Permanent TSB Plc	1.228	***	-0.107	-2.735	***
OTP Bank Plc	1.215	***	0.174	-1.672	***
Komercni Banka	0.675	***	-0.073	-1.858	***

I risultati evidenziano, oltre alla significatività del rendimento del mercato, un comportamento diverso nelle due componenti da parte del SLRI ridotto. Nel rendimento tale variabile non sembra essere significativa, salvo alcuni casi, mentre risulta molto significativa nella stima della varianza condizionata. In questa seconda componente infatti i coefficienti stimati risultano tutti negativi e abbastanza lontani da 0 e questo fenomeno va a favore del nostro punto di vista poiché porta a tale considerazione: in caso di riduzione dell'indice SLRI ridotto, che ricordiamo implica una riduzione del livello di liquidità nel sistema, si registra un aumento della volatilità dei titoli bancari, che sta ad indicare un aumento delle tensioni sui mercati. Queste potrebbero derivare proprio dalla mancanza di liquidità a livello sistemico. Sulla base di questa regressione emerge un collegamento notevole e diretto tra insufficienza di liquidità e tensione nei mercati. Tornando all'analisi dell'impatto del SLRI ridotto nei

rendimenti, va detto che la scarsa significatività registrata costituisce un problema per Gianfelice, Marotta e Torricelli (2013) perché, secondo loro, è sinonimo di inadeguatezza dell'indice a rappresentare il fenomeno ma a ciò potrebbe essere contrapposta la visione secondo cui il rischio di liquidità sistemico non è percettibile a livello di singolo operatore, come dimostra la difficoltà di calcolo dei singoli contributi, ma agisce sul sistema nel complesso per cui non ha impatti diretti sul rendimento ma influisce sulla volatilità. In conclusione, possiamo ritenerci soddisfatti dalla regressione base poiché otteniamo un buon riscontro empirico del modello ipotizzato.

La significatività con coefficiente negativo dell'indice di liquidità sistemico calcolato, viene confermata in tutte le regressioni successive. Nella seconda inseriamo il VSTOXX nella varianza, come misura dell'incertezza generica dei mercati, ma la scarsa rilevanza dei rispettivi coefficienti ci permette di escludere che il nostro indice rappresenti la volatilità generica dei mercati. I risultati delle regressioni 3, 4 e 5 permettono invece di escludere che sia il rischio di insolvenza ad essere segnalato dall'indice, grazie alla scarsa significatività nella stima della varianza di tre diversi indici di CDS. Vengono infatti inseriti in entrambe le componenti stimate, rispettivamente, l'indice ITRAXX generico, l'ITRAXX Senior Financial e l'ITRAXX Sub Financial, come proxy del rischio di credito sistematico e di settore. La regressione conclusiva include tutte le variabili considerate singolarmente, per valutare eventuali effetti incrociati ma la significatività dell'indice non viene messa in discussione.

Nel complesso i risultati ottenuti ci permettono di sostenere che l'Indice calcolato rappresenta veramente un indice di liquidità sistemico. La relazione negativa tra indice di liquidità e volatilità dei rendimenti dei titoli bancari, dimostrata dai dati, implica che il rischio di liquidità sistemico ha effetti sulla volatilità del mercato senza, peraltro, impattare direttamente sui rendimenti. In altre parole, l'insufficienza di liquidità a livello sistemico aumenta la volatilità dei titoli bancari che corrisponde ad un aumento della loro rischiosità. Tale

rischiosità però non viene percepita dal singolo operatore, perché incapace di valutare il suo contributo al rischio di liquidità sistemico.

Il piccolo apporto dell'analisi presentata si articola in due punti. Viene dimostrata la possibilità di ottenere un indice che ha un comportamento molto simile al SLRI originale anche riducendo il numero di violazioni di arbitraggi considerate, perciò possiamo suggerire una riduzione del numero di serie considerate, per favorire la semplificazione dell'indice. Il secondo contributo consiste invece in un'ulteriore conferma empirica della proposta di Severo (2012) nel contesto europeo. Perciò, se dovessimo collocare la presente analisi nel dibattito tra Severo (2012) e Gianfelice, Marotta e Torricelli (2013), questa andrà di sicuro a favore del primo perché, oltre alla conferma delle evidenze dello stesso, le obiezioni sollevate dagli studiosi italiani non appaiono molto fondate e perciò declinabili con relativa facilità. Va però precisato che il modello proposto da Severo è sicuramente ad uno stadio iniziale e deve subire numerose modifiche e aggiustamenti prima di poter essere considerato attuabile.

Gli sviluppi futuri dell'analisi dovranno perciò andare nella direzione proposta da Severo, sviluppando l'idea della costruzione di un sistema di tipo assicurativo tra banche e autorità pubbliche con premio commisurato all'effettivo contributo del singolo al rischio sistemico. Questo permetterebbe al management della singola istituzione di tenere sotto controllo il rischio in questione e all'autorità pubblica di vigilare su eventuali comportamenti di moral hazard riguardanti il buffer di attività liquide a disposizione. Inoltre tale sistema permetterebbe di dividere il costo sociale di eventuali salvataggi tra tutti coloro che ne potrebbero beneficiare, anziché gravare sulla sola Autorità Pubblica centrale. *Historia magistra vitae*, perciò la grande crisi finanziaria che abbiamo vissuto deve essere vista come un'occasione importante per ristabilire il corretto funzionamento del sistema finanziario, il quale deve essere sempre in grado di favorire lo sviluppo economico complessivo.

Bibliografia

ACHARYA, V. V.; SHIN, H. S.; YORULMAZER, T. (2010). *Crisis Resolution and Bank Liquidity*. Oxford University Press.

ACHARYA, V. V.; MERROUCHE, O. (2012). *Precautionary hoarding of liquidity and inter-bank markets: Evidence from the sub-prime crisis*. Centre for Economic Policy Research, CEPR Discussion Paper No. 8859.

ANDRIEVSKAYA, I. (2012). *Measuring systemic funding liquidity risk in the Russian banking system*. Bank of Finland, BOFIT Discussion Papers 12-2012.

ANGELINI, P.; CLERC, L.; CURDIA, V.; GAMBACORTA, L.; GERALI, A.; LOCARNO, A.; MOTTO, R.; ROEGER, W.; VAN DEN HEUVEL, S.; VLCEK, J. (2011). *BASEL III: Long-term impact on economic performance and fluctuations*. Bank for International Settlements, BIS Working Papers No 338.

BAI, J.; COLLIN-DUFRESNE, P. (2011). *The CDS-bond basis during the financial crisis of 2007-2009*. Columbia University.

BARNHILL, T. Jr; SCHUMACHER, L. (2011). *Modelling Correlated Systemic Liquidity and Solvency Risks in a Financial Environment with Incomplete Information*. IMF Working Paper No. 263.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. Bank for International Settlements.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. (2010). *Basilea III – Schema internazionale per la misurazione, la regolamentazione e il monitoraggio del rischio di liquidità*. Bank for International Settlements.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. (2010). *Results of the comprehensive quantitative impact study*. Bank for International Settlements.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION. (2014). *Documento di consultazione, Basilea III – Il Net Stable Funding Ratio*. Bank for International Settlements.

- BECERRA, S.; CLAEYS, G.; MARTINEZ, J. F. (2013). *A New Liquidity Risk Measure for the Chilean Banking Sector*.
- BERGER, A. N.; BOUWMAN, C. H. S. (2009). *Bank Liquidity Creation*. The Review of Financial Studies, Vol. 22, No. 9, 3779-3837, Oxford University Press.
- BOLLERSLEV, T. (1986). *Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity*. Journal of Econometrics, 31:307–327.
- BRUNNERMEIER, M.; PEDERSEN, L. H. (2005). *Market Liquidity and Funding Liquidity*. NYU Stern, Salomon Center for the Study of Financial Institutions, Working Paper Series in Asset Management.
- BRUNNERMEIER, M.; KRISHNAMURTHY, A.; GORTON, G. (2013). *Liquidity Mismatch Measurement*. In: Risk Topography: Systemic Risk and Macro Modelling. University of Chicago Press.
- BYRES, W. (2012). *Basel III: Necessary, but not sufficient*. Bank for International Settlements.
- CHACKO, G.; DAS, S. R.; FAN, R. (2010). *An Index Based Measure of Liquidity*. Santa Clara University, LEAVEY School of Business Working Paper 11-10.
- COFFEY, N.; HRUNG, W. B.; SARKAR, A. (2009). *Capital constraints, counterparty risk, and deviations from covered interest rate parity*. Federal Reserve Bank of New York Staff Report, 2009, 393.
- DIAMOND, D.; DYBVIIG, P. (1983). *Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity*. Journal of Political Economy, Vol. 91, No. 3, 401-419, The University of Chicago Press.
- DIAMOND, D.; RAJAN, R. (2001). *Liquidity Risk, Liquidity Creation, and Financial Fragility: A Theory of Banking*. Journal of Political Economy, Vol. 109, No. 2, 287-327, The University of Chicago Press.
- DREHMANN, M.; NIKOLAOU, K. (2013). *Funding liquidity risk: Definition and measurement*. Journal of Banking & Finance 37, 2173-2182.

- DUARTE, J.; LONGSTAFF, F.A.; YU, F. (2006). *Risk and return in fixed income arbitrage: nickels in front of a steamroller?*. Review of Financial Studies, 20.3: 769-811.
- ENGLE, R. F. (1982). *Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation*. Econometrica, 50(4): 987–1007.
- FEDERICO, P. M. (2012). *Developing an Index of Liquidity-Risk Exposure: An Application to Latin American and Caribbean Banking Systems*. Inter-American Development Bank.
- FONTANA, A. (2009). *The persistent negative CDS-bond basis during the 2007/08 financial crisis*. University of Ca' Foscari Venice.
- GHALANOS, A. (2014). *Introduction to the rugarch package*. The Comprehensive R Archive Network.
- GIANFELICE, G.; MAROTTA, G.; TORRICELLI, C. (2013). *A liquidity risk index as a regulatory tool for systemically important banks? An empirical assessment across two financial crises*. CEFIN Working Papers N. 38.
- GIDEON, F.; PETERSEN, M. A.; MUKUDDER-PETERSEN, J.; HLATSHWAYO, LNP. (2012). *Basel III and the Net Stable Funding Ratio*. Hindawi Publishing Corporation ISBN Applied Mathematics Volume 2013, Article ID 582707.
- GIORDANA, G.; SCHUMACHER, I. (2011). *The Impact of the Basel III Liquidity Regulations on the Bank Lending Channel: A Luxembourg case study*. Banque Centrale du Luxembourg Working Paper N. 61.
- GIORDANA, G.; SCHUMACHER, I. (2012). *An Empirical Study on the Impact of Basel III Standards on Banks' Default Risk: The Case of Luxembourg*. Banque Centrale du Luxembourg Working Paper N. 79.
- GRIFFOLI, T. M.; RANALDO, A. (2010). *Limits to arbitrage during the crisis: funding liquidity constraints and covered interest parity*. Swiss National Bank Working Paper 2010-14.

HAUBRICH, J. G. (2001). *Swaps and the Swaps Yield Curve*. Federal Reserve Bank of Cleveland.

HUI, C. H.; GENBERG, H.; CHUNG, T. K. (2011). *Funding Liquidity Risk and deviations from Interest Rate Parity during the financial crisis of 2007-2009*. International Journal of Finance and Economics 16, 307-323.

HUI, C. H.; CHUNG, T. K.; LO, C. F. (2012). *Using Interest Rate Derivative Prices to Estimate LIBOR-OIS Spread Dynamics and Systemic Funding Liquidity Shock Probabilities*. Springer, Asia-Pacific Financial Markets 20, 131–146.

INTERNATIONAL MONETARY FUND STAFF. (2010). *Global Financial Stability Report, Sovereigns, Funding and Systemic Liquidity, October 2010*. International Monetary Fund.

INTERNATIONAL MONETARY FUND STAFF. (2011). *Global Financial Stability Report: Durable Financial Stability, Getting There from Here, April 2011*. International Monetary Fund.

JOBST, A. A. (2012). *Measuring Systemic Risk-Adjusted Liquidity (SRL)—A Model Approach*. International Monetary Fund, IMF Working Paper No. 12/209.

KING, M. R. (2013). *The Basel III Net Stable Funding Ratio and bank net interest margins*. Journal of Banking & Finance 37, 4144-4156.

MERTON, R. C. (1974) *On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates*. Journal of Finance, Vol. 29, 449-70.

MISHRA, R. N.; MOHAN, G. J.; SINGH, S. (2012). *Systemic Liquidity Index for India*. Reserve Bank of India, RBI Working Paper Series 10-2012.

NELSON, D. B. (1991). *Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach*. Econometrica, 59(2): 347–70.

RESTI, A.; SILONI, A. (2008). *Rischio e Valore nelle Banche, Misura, Regolamentazione, Gestione*. Egea.

SAUNDERS, A.; CORNETT, M. M. (2011). *Financial Institution Management, A Risk Management Approach, Seventh Edition*. McGraw-Hill.

SCALIA, A.; LONGONI, S.; ROSOLIN, T. (2013). *The Net Stable Funding Ratio and banks' participation in monetary policy operations: some evidence for the euro area*. *Questioni di Economia e Finanza, Occasional Papers*, Nr. 195 – September 2013.

SCHWARZ, K. (2010). *Mind the Gap: Disentangling Credit and Liquidity in Risk Spreads*. Working Paper Series Wharton School of the University of Pennsylvania.

SERCU, P. (2009). *International Finance: Theory into Practice*. Princeton University Press.

SEVERO, T. (2012). *Measuring Systemic Liquidity Risk and the Cost of Liquidity Insurance*. International Monetary Fund, IMF Working Paper No. 12/194.

STRAHAN, P. E. (2010). *Liquidity production in 21st century banking*. The Oxford Handbook on Banking, Oxford University Press.

VAZQUEZ, F.; FEDERICO, P. (2012). *Bank Funding Structures and Risk: Evidence from the Global Financial Crisis*. International Monetary Fund, IMF Working Paper No. 12/29.

WU, D.; HONG, H. (2012). *The Information Value of Basel III Liquidity Risk Measures*. Available at SSRN 2177614.