

Stress finanziario sistemico: un indicatore composito per l'area BRIC

di Luigi Mersico *

Sommario

L'articolo propone un nuovo indicatore di stress finanziario per l'area BRIC utilizzando dati che vanno dal 1997 al 2015. L'indicatore composito è la sintesi di tre sotto indicatori relativi al mercato azionario; dei cambi; del debito. L'analisi empirica mostra che l'indicatore è in grado di cogliere i principali episodi di stress finanziario che hanno caratterizzato le economie oggetto di analisi.

Classificazione JEL: E44, F30, G10.

Parole chiave: crisi finanziarie, mercati finanziari, indicatore di stress finanziario.

Systemic Financial Stress: a composite indicator for BRIC area

Abstract

The article proposes a new financial stress indicator for the BRIC area using data from 1997 to 2015. The composite indicator is the synthesis of three underlying indicators for the stock market; exchange rates market and the debt market. Empirical analysis shows that the indicator is able to capture the major financial stress episodes that have characterized the economies under analysis.

JEL Classification: E44, F30, G10.

Keywords: financial crises, financial markets, financial stress indicator.

* Dipartimento di Ingegneria, Università degli Studi di Perugia. Via Goffredo Duranti, 06125 Perugia. E-mail: luigi.mersico@studenti.unipg.it

Introduzione

L'attenzione rivolta alla stabilità finanziaria è aumentata successivamente agli eventi del 2007-2010. Concretizzandosi nello sviluppo di strumenti, detti indicatori di stress finanziario (in seguito FSI) finalizzati al monitoraggio della vulnerabilità dei mercati finanziari. Il cui utilizzo ha benefici di vasta portata sia per le autorità monetarie sia per le agenzie di regolamentazione e supervisione finanziaria (Young Park & Mercado, 2013). Tuttavia, come noto in letteratura, esistono significative differenze metodologiche tra i vari FSI. Tali differenze sono in larga parte riconducibili alla disambigua definizione dell'espressione "stabilità finanziaria".

Nel presente contributo, verrà seguita la definizione della Banca Centrale Europea(2005): "una condizione in cui il sistema finanziario, composto da intermediari, mercati finanziari e infrastrutture finanziarie è in grado di resistere agli shock ed al diffondersi di squilibri finanziari, riducendo così la probabilità di malfunzionamenti nel processo di intermediazione finanziaria, di una gravità tale da compromettere in modo significativo l'allocazione delle risorse che finanziano le opportunità redditizie di investimento".

In base alla quale, la stabilità del sistema finanziario risulta essere subordinata al rispetto di tre caratteristiche: essere in grado di trasferire in modo efficiente ed efficace le risorse dai risparmiatori agli investitori, i rischi finanziari devono essere valutati e prezzati con ragionevole precisione e devono essere ben gestiti, essere in condizioni tali da poter comodamente assorbire gli shock finanziari e dell'economia reale.

Col presente contributo, seguendo le linee tracciate dai principali autori: Illing & Liu (2003); Cardarelli, Elekdag, & Lall; Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell; Hakkio & Keeton (2009); Holló, Kremer, & Lo Duca (2012), si cercherà quindi di rispondere alle seguenti domande:

Quali sono stati gli episodi di instabilità finanziaria? Quale è stata la loro durata e intensità? tramite l'utilizzo di un FSI sviluppato per le economie BRIC.

L'indicatore, costruito utilizzando la teoria del portafoglio, comprenderà tre importanti segmenti in cui si articola il sistema finanziario di ogni paese: mercato azionario, tassi di cambio e mercato del debito. Laddove, l'utilizzo di tale schema di aggregazione, poggia sull'ipotesi che si tenga conto della correlazione esistente tra i vari sotto-indicatori di stress, al fine di quantificare il livello di stress sistemico.

Nelle sezioni seguenti, successivamente alla review della letteratura accademica (sezione uno), saranno presentati in sezione due, i dati utilizzati,

sarà brevemente trattata la metodologia di costruzione dell'indicatore e presentata l'analisi degli episodi di stress finanziario rilevati tramite l'utilizzo dell'indicatore.

1. Literature review

La moltitudine di indicatori esistenti, renderebbe la stesura di una review esaustiva un compito molto arduo¹. Nella presente ci si focalizzerà solo sui contributi ritenuti maggiormente significativi ai fini del presente lavoro.

A partire dal contributo di Illing e Liu(2003): il FSI della Bank of Canada, definito pioneristico in letteratura in quanto rappresenta il primo indicatore distribuito come una variabile continua appartenente ad un intervallo i cui valori estremi rappresentano episodi di crisi finanziarie. Superando in tal modo il principale limite dei cosiddetti “*early warning indicators*” (EWIs). Ossia, identificare gli stress finanziari con una misura binaria, ricavata da poche variabili finanziarie sottostanti, non in grado di spiegarne l'intensità.

L'indicatore è articolato in un set di 11 variabili ad alta frequenza (giornaliere) rappresentative dei principali settori del sistema finanziario: settore bancario, mercato dei cambi, mercato del debito, mercato dei capitali.

L'aggregazione è stata condotta utilizzando varie tecniche di ponderazione, quali: la *factor analysis*, il *credit aggregate based weights* e la *variance equal weights*. Successivamente è stata effettuata una indagine statistica col fine di valutare la correlazione esistente tra i risultati ottenuti con ciascuna tecnica di aggregazione, in periodi sia di stress finanziario che di normalità. Dall'analisi della correlazione è stato evidenziato che: l'indicatore costruito con la *factor analysis* presenta sia in periodi di stress che di normalità, la correlazione più bassa, e la percentuale più elevata di commettere errori di primo (45%) e secondo tipo (41%), mentre l'indicatore costruito con la tecnica *variance-equal weighting*, la correlazione più alta in entrambi i periodi.

Il contributo di Cardarelli, Elekdag, & Lall (2009) per il Fondo Monetario Internazionale, l'*Advanced Economies Finacial Stress Index* (AE-FSI), esamina lungo un arco temporale di 30 anni il livello di stabilità finanziaria

¹Per una review maggiormente esaustiva si rinvia a Gadanez & Jayaram (2008) e Manamperi (2015).

di 17 economie avanzate. Identificando 113 episodi di stress finanziario (il 100% degli episodi noti in letteratura).

Le variabili utilizzate sono 7, a frequenza mensile, relative a: settore bancario, mercato dei titoli e mercato dei cambi. Aggregate in 3 sotto-indici con la tecnica “*variance equal weight*”. L’indicatore, così costruito, è successivamente convertito in frequenze trimestrali.

Il contributo di Cardarelli et al. (2009), si estende oltre la semplice individuazione di episodi di stress finanziario andando ad indagare la correlazione tra questi e l’economia reale. L’analisi degli episodi di stress finanziario identificati e l’intensità ad essi associata, è in linea con la tesi di Blanchard(2009), secondo cui gli shock finanziari “*banking related*” hanno maggior probabilità di trasformarsi in crisi e successivamente in recessione. Infatti, Circa il 60% degli episodi di stress identificati, aventi origine dal settore bancario hanno avuto conseguenze relativamente a perdite di output molto maggiori rispetto ad episodi avvenuti nel mercato dei cambi (Cardarelli, Elekdag, & Lall, 2009). L’applicazione dell’AE-FSI è stata inoltre estesa allo studio delle economie emergenti ed ai co-movimenti degli stress tra economie avanzate ed emergenti (Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell, 2009). L’indicatore, denominato *Emerging Market Financial Stress Index* (EM-FSI) si differenzia dall’originale, per la presenza di una variabile esplicativa del livello di pressione sul mercato dei cambi. Infatti, così come gli episodi di shock finanziario “*banking related*” si ripercuotono negativamente sull’attività economica dei paesi avanzati, la più comune fonte di stress finanziario nelle economie emergenti avente ripercussione sull’economia reale, è rappresentata dal tasso di cambio (Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell, 2009).

Tuttavia, così come per gli altri indicatori, anche l’AE-FSI non essendo costituito da numerose variabili macroeconomiche può solo fornire una base per l’elaborazione di previsioni circa l’economia reale. Tale limite è giustificabile in quanto i picchi dell’indice risultano essere non correlati, ad esempio, con shock nella produttività del lavoro, nel prezzo delle materie prime e fiscali (Cardarelli, Elekdag, & Lall, 2009).

Differente invece, risulta essere, l’impostazione di Hakkio e Keeton (2009), utilizzata nello sviluppo del *Kansas City Financial Stress Index* (KCFSI). L’indicatore, sviluppato per il sistema finanziario statunitense, si compone di un set di 11 variabili a frequenza mensile, ognuna delle quali deve essere rappresentativa di almeno una delle cinque caratteristiche associate agli stress finanziari (Hakkio & Keeton, 2009), ovvero: aumento dell’incertezza circa il valore fondamentale degli asset, aumento dell’incertezza nel comportamento degli investitori, aumento delle asimme-

trie informative, riduzione della propensione a detenere attività rischiose (*flight to quality*), riduzione della propensione a detenere attività illiquide (*flight to liquidity*), riflettere i prezzi o i rendimenti sui mercati finanziari, essere disponibile dal 1990 (l'orizzonte temporale considerato è di 20 anni). Le variabili così selezionate hanno la tendenza a muoversi simultaneamente al variare dell'intensità dello stress finanziario (Hakkio & Keeton, 2009), è tuttavia plausibile, che i coefficienti di tali variabili potrebbero variare per motivi anche non direttamente collegati allo stress finanziario (Hakkio & Keeton, 2009) a prova di ciò, la presenza nel dicembre 2000 di un picco che apparentemente sembra non avere spiegazioni plausibili. In virtù della tendenza al co-movimento delle singole misure di stress, gli autori ipotizzando che lo stress finanziario ne sia il fattore principale hanno optato per l'utilizzo della *principal components analysis* (PCA) come tecnica di aggregazione delle variabili.

Il contributo di Hollò et al. (2012), il *Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System* (CISS), sviluppato per l'area euro, è progettato per rendere operativa, sia l'idea di instabilità finanziaria diffusa (visione orizzontale), che rilevare l'importanza degli stress finanziari sull'economia reale (visione verticale); entrambe associate alla nozione di importanza sistemica (Hollò, Kremer, & Lo Duca, 2012).

Pertanto, gli autori, hanno previsto una suddivisione gerarchica del sistema finanziario (*top level*), in tre blocchi principali (*intermediate level*): mercati, intermediari e infrastrutture; ognuno dei quali a sua volta risulta essere composto da specifici segmenti (*lower level*) composti da variabili relative al mercato monetario, mercato obbligazionario, mercato dei capitali, mercato dei cambi, settore degli intermediari finanziari.

Le variabili al livello più basso, devono rispondere ai seguenti criteri: avere frequenza giornaliera e/o settimanale, deve esistere un *benchmark* di riferimento con cui compararle, devono essere tra loro comparabili, in quanto riferite a più economie, il campione deve essere sufficientemente ampio, così da comprendere episodi di stress finanziario passati.

Successivamente vengono trasformate utilizzando la funzione di ripartizione empirica (cdf), poi aggregate in 3 sotto-indici utilizzando la teoria del portafoglio, dove i pesi relativi sono determinati sulla base dell'importanza della *j*-esima variabile sull'attività economica. L'indicatore globale verrà poi composto utilizzando il quadrato della media aritmetica dei sotto-indici, sempre tramite l'utilizzo della teoria del portafoglio. La principale innovazione del CISS, risulta quindi essere di natura tecnica, riconducibile all'utilizzo della teoria del portafoglio sia per aggregare le singole misure di

stress di ogni segmento, che per determinare le cross-correlazioni tra i vari sotto-indici.

2. Dati, Metodologia e Risultati

2.1 Dati

I dati individuali utilizzati per la costruzione delle variabili sono stati recuperati da differenti fonti.

L'ampiezza campionaria è fissata in 222 osservazioni relative al periodo Luglio 1997-Dicembre 2015.

La frequenza delle serie è mensile, o trasformata in mensile da dati annuali o giornalieri. Nel primo caso, le serie sono state espanse assegnando alle nuove osservazioni i valori del periodo corrispondente nel vecchio dataset.

Nel secondo caso, le serie sono state compattate utilizzando la media aritmetica dei corrispondenti valori della serie a frequenza maggiore.

Relativamente al mercato azionario, le serie storiche degli indici azionari, a frequenza mensile sono state recuperate da *yahoo finance*:

- Indice Bovespa, traccia la performance dei 50 titoli più liquidi scambiati alla borsa di San Paolo (Bolsa de Valores do Estado de São Paulo). Essendo un indice di performance (o *total return*) rappresenta il valore attuale di un portafoglio di azioni sottostanti avviato il 2 gennaio 1968 con un valore iniziale di 100 tenendo conto dell'aumento del prezzo delle azioni e del reinvestimento di eventuali dividendi.
- Indice Rts, è un indice "*free-float market capitalization*" di 50 titoli russi negoziati alla borsa di Mosca introdotto il 1 settembre 1995 con valore base di 100.
- Indice BSE-Sensex (*bombay stock exchange sensitive index*), composto dai 30 titoli maggiormente negoziati alla borsa di Bombay, il Sensex, è stato varato nell'aprile 1979 con valore iniziale pari a 100. È calcolato attualmente attraverso la metodologia cosiddetta del "*free-float market capitalization*" dove il valore dell'indice in ogni momento riflette il valore di mercato del flottante delle 30 le compagnie rappresentate.
- Indice Shanghai Composite, è l'indice azionario comprendente tutte le categorie di azioni (classe A e B) scambiate alla borsa di Shanghai. L'indice è calcolato utilizzando la formula di Paasche, avente come base la capitalizzazione di mercato di tutte le azioni scambiate il 19 dicembre 1990.

I dati individuali relativi al mercato dei tassi di cambio:

- ✓ Tasso di cambio *local currency unit/US dollar*, le serie storiche a frequenza mensile sono state recuperate da: cambi mensili, banca d'Italia e sono relative al periodo Luglio 1997- Dicembre 2015. Rappresentano il prezzo di una valuta in termini di dollari usa.
- ✓ *Central Bank Rate (immediate rates, less than 24 hours)*, le serie storiche relative al periodo luglio 1997-Dicembre 2015 sono state recuperate da: *Federal Reserve Economic Data (FRED)*, *Federal Reserve Bank of St.Louis*. Rappresentano i tassi di riferimento fissati dalle banche centrali, estremamente a breve termine come ad esempio i tassi interbancari *overnight*.
- ✓ Riserve estere (meno oro, espresse in US \$), le serie storiche a frequenza mensile sono state recuperate da *tradingeconomics.com* e sono relative al periodo Luglio 1997-Dicembre 2015. Rappresentano le riserve valutarie detenute dalle banche centrali in valuta estera e che sono immediatamente disponibili per finanziare squilibri della bilancia dei pagamenti e influenzare il tasso di cambio.

Per il mercato del debito:

- Rendimento obbligazioni governative scadenza 1 anno, serie storiche a frequenza mensile, relative al periodo Luglio 1997-Dicembre 2015 fonte: *investing.com*, *Bloomberg*.
- Rendimento obbligazioni governative scadenza 10 anni, serie storiche a frequenza mensile, relative al periodo Luglio 1997-Dicembre 2015. Fonte: *investing.com*, *Bloomberg*.
- *US treasury bills* 1 anno, la serie storica a frequenza mensile è stata recuperata da: *Federal Reserve Economic Data (FRED)*, *Federal Reserve Bank of St.Louis* ed è relativa al periodo Luglio 1997-Dicembre 2015. I *T-bill* sono titoli obbligazionari con scadenza a breve termine garantita dal governo usa. In virtù dell'elevato livello di sicurezza offerto dallo strumento, viene utilizzato come *risk free rate*.
- *US Treasury Notes* 10 anni, la serie storica, recuperata da: *Federal Reserve Economic Data (FRED)*, *Federal Reserve Bank of St.Louis*, ha frequenza mensile ed è relativa al periodo Luglio 1997-Dicembre 2015. I *T-note* sono titoli obbligazionari con scadenza 10 anni che riconoscono al sottoscrittore una cedola a tasso fisso pagata semestralmente fino alla scadenza.
- *Debt/GDP ratio*, la serie storica è stata recuperata da: *World Bank*, su dati *IMF Government Finance Statistics*. Relativa al periodo 1997-2015, a frequenza annuale è stata compattata in mensile. Il coefficiente debi-

to/PIL rappresenta il totale delle passività nazionali ed estere diviso il prodotto interno lordo.

- Offerta di moneta M2, le serie storiche, a frequenza mensile relative al periodo Luglio 1997-Dicembre 2015 sono state recuperate da tradingeconomics.com. L'offerta di moneta M2, classificata come moneta in senso ampio (*broad money*), include attività ad elevata attitudine ad essere trasformate in denaro ma non liquide.

2.2 Metodologia

Il design dell'indicatore è articolato su tre livelli, così come in Hollò, Kremer e Lo Duca (2012):

- Livello uno: composto da un set di variabili relative al mercato azionario, obbligazionario, dei tassi di cambio.
- Livello due: Sotto-indicatori segmento di mercato.
- Livello tre: Indicatore Globale (denominato *Financial Stress Composite Index*).

2.2.1 Mercato Azionario

La maggior parte degli studi relativi al mercato azionario, definisce lo stress in tale mercato come: “un ampio declino nei prezzi degli indici azionari” (Young Park & Mercado, 2013), il quale è sistematicamente preceduto da episodi di significativo incremento degli stessi (Patel & Sarkar, 1998). Tale dinamica, caratterizzante sia il mercato azionario che quello immobiliare, è nota in letteratura come “*Boom and Bust*” (Bordo & Jeanne, 2002), ossia rapide espansione seguite da ampie contrazioni.

A tale dinamica possono essere associati fenomeni quali: variazioni nelle aspettative degli investitori, aumento della rischiosità degli asset e aumento dell'incertezza circa la profittabilità futura delle imprese.

Per cogliere tali fenomeni, sarà utilizzata una variabile ibrida perdite-volatilità, denominata $CMAX_t$ (Patel & Sarkar, 1998).

Il sotto indicatore verrà poi aggregato utilizzando l'inverso della sommatoria delle variabili, in modo tale che un declino nella variabile sottostante farà registrare un incremento dell'indicatore, così come in Cardarelli, Elekdag, & Lall(2009).

2.2.2 Mercato dei tassi di cambio

Le crisi nel mercato dei cambi sono generalmente definite come svalutazioni significative, perdite di riserve e/o aumenti difensivi dei tassi di interesse (Illing & Liu, 2003). In regime di cambi flessibili infatti, la sola svalutazione o rivalutazione della moneta non può essere considerata indicatore di crisi (Eichengreen, Rose, & Wyplosz, 1996), questo perché la valuta, può essere sostenuta, sia tramite la vendita di riserve, oppure nel caso di attacchi speculativi dall'aumento dei tassi di interesse.

In assenza di un modello empiricamente verificato, avente la capacità di spiegare il collegamento tra variabili macroeconomiche e tasso di cambio nel breve e medio periodo (Frankel & Rose, 1995; Eichengreen, Rose, & Wyplosz, 1996), l'approccio ad-hoc utilizzato con maggior frequenza in letteratura, è riconducibile all'*Exchange Market Pressure Index* (EMPI) (Eichengreen, Rose, & Wyplosz, 1996).

L'idea sottostante l'EMPI è che la svalutazione si verifica se e solo se un attacco speculativo ha successo, e l'autorità monetaria può in tal caso ridurre la pressione sul mercato dei cambi vendendo riserve estere o aumentando i tassi di interesse (Eichengreen, Rose, & Wyplosz, 1996). L'indicatore risulterà pertanto, nella formulazione originaria, essere articolato in tre componenti:

- ✓ Variazioni percentuali nei tassi di cambio,
- ✓ Variazioni percentuali nei livelli di riserve estere,
- ✓ Variazioni percentuali nei tassi di interesse.
- ✓ Aggiustate per le rispettive volatilità.

Il principale limite riscontrabile, sia nell'indice EMPI originario, che nei successivi derivati (Eichengreen, Rose, & Wyplosz, 1996; Cardarelli, Elekdag, & Lall; Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell, 2009; Young Park & Mercado, 2013) è relativo alla volatilità delle tre variabili di cui si compone, in quanto si presuppone omoschedastica, trascurando il *volatility clustering* che potrebbe invece caratterizzarla (Bollerslev, 1986).

Per tale ragione, l'analisi della volatilità delle serie storiche verrà condotta mediante l'implementazione (qualora necessario) di modelli GARCH (Bollerslev, 1986) ottenuti utilizzando le differenze logaritmiche delle variabili modellate come un processo ARMA(p,q).

L'aggregazione del sotto-indicatore, denominato EMPI, sarà *variance equal weighted*.

2.2.3 Mercato del debito

Bordo & Schwartz (2000), definiscono una crisi del debito come: “l’incapacità di una nazione sovrana o del settore privato di ripagare i propri debiti esteri”. Generalmente, in letteratura l’insorgere di crisi del debito nelle economie emergenti, viene identificata tramite informazioni qualitative (Young Park & Mercado, 2013), e la variabile maggiormente utilizzata risulta essere lo *yield spread* tra obbligazioni rischiose e *risk-free* bond (Illing & Liu, 2003; Cardarelli, Elekdag, & Lall, 2009; Balakrishnan, Danning, Elekdag, & Tytell, 2009; Hakkio & Keeton, 2009; Young Park & Mercado, 2013), rappresentati generalmente da *Treasury Bill* e *Treasury Note* USA, essendo esplicitiva delle aspettative degli investitori. Infatti, l’ampliamento dello spread è indicatore dell’aumento delle aspettative di future perdite.

Tuttavia, nel presente lavoro si ipotizzerà che tale misura sia in qualche modo compressa dall’azzardo morale del debitore nei confronti del creditore, così come empiricamente verificato in seguito al non-*bailout* della Russia nel 1998 in Dell’Ariccia, Schnabel, & Zettelmeyer(2002).

L’asimmetria informativa esistente tra il debitore ed il creditore, relativamente al progetto d’investimento potrebbe concretizzarsi nella difficoltà per il creditore di valutare il livello di rischio dell’obbligazione (alto, basso), configurandosi in tal modo come un problema dei bidoni (Akerlof, 1970). Non essendo quindi, in grado di distinguere tra debito a basso rischio ed alto rischio (bidoni), il creditore concederà il prestito al tasso che riflette la media tra il rischioso e il *risk free*. Il risultato sarà che i debitori di alta qualità dovranno pagare interessi più elevati di quelli che dovrebbero corrispondere normalmente, dal momento che i debitori di bassa qualità pagheranno interessi più bassi di quelli che dovrebbero (Mishkin, 1991).

È possibile, quindi, per tale motivo che lo spread; da solo, non sia sufficiente a spiegare la presenza o meno di stress nel mercato del debito ma vada integrato con indicatori macroeconomici (Manasse, Roubini, & Schimmelpfennig, 2003), come:

- Misure di liquidità: Riserve estere/M2 (*broad money*)
- Misure di solvibilità: *Debt/GDP*

L’utilizzo della misura di liquidità riserve estere/M2, così come suggerito in Manasse, Roubini, & Schimmelpfennig(2003), è giustificabile, in quanto variabile esplicitiva del potenziale impatto della fuga dei capitali in paesi con sistemi bancari poco complessi (International Monetary Fund, 2000).

Relativamente alla misura di solvibilità utilizzata, è ampiamente noto in letteratura il rapporto Debito Pubblico/PIL come indicatore di solidità e sostenibilità finanziaria.

Lo *yield spread*, è stato invece stimato utilizzando come tasso privo di rischio i *Treasury Bond USA* con scadenza 1 e 10 anni.

L'utilizzo dell'indicatore *Interest rate spread*, definito come differenziale tra i titoli del tesoro a 10 anni e il tasso interbancario overnight (equiparabile ai Fondi Federali del Tesoro USA), è giustificabile in quanto ritenuto indicatore sia della politica monetaria che delle condizioni finanziarie generali, la variabile quando assume valori negativi, risulta essere inoltre un indicatore di recessione particolarmente attendibile (The Conference Board, 2016).

Per l'aggregazione delle singole variabili in un sotto-indicatore, verrà specificato un modello Logit, così come in Manasse, Roubini, & Schimmpennig (2003), stimato per un campione di 228 osservazioni (Febbraio 1997-Dicembre 2015) comprendente le 4 economie oggetto dell'analisi.

2.2.4 Aggregazione dei sotto-indici

La scelta di come combinare i sotto-indicatori in un singolo indicatore (*weighting scheme*), rappresenta probabilmente l'aspetto più complesso nella costruzione dello strumento (Illing & Liu, 2003).

Le tecniche più frequentemente riscontrabili in letteratura sono: la *factor analysis*, la *credit aggregate-based weights*, la *variance equal weights*. Tuttavia, una delle innovazioni metodologiche maggiormente interessanti, è rappresentata dal metodo di aggregazione utilizzato in Hollò, Kremer, & Lo Duca (2012), ovvero: la *standard portfolio theory*.

Analogamente alla costruzione di un portafoglio d'investimento contenente asset rischiosi, viene costruito un portafoglio composto dai vari sotto-indicatori, ciò con una duplice finalità: da un lato dare maggior peso a situazioni in cui l'elevato stress prevale in vari segmenti di mercato, in quanto, in accordo con la definizione di stress sistemico, maggiore stress finanziario aumenta la correlazione tra i sotto-indicatori, di conseguenza più ampio sarà lo stato di instabilità finanziaria (Hollò, Kremer, & Lo Duca, 2012); dall'altro determinare il peso di ogni sotto-indicatore in portafoglio sulla base della relativa importanza sull'attività economica reale. Nello specifico quindi, il peso dell'*i*-esimo sotto-indicatore sarà determinato sulla base del suo impatto medio sulla produzione industriale misurato dalla funzione di risposta all'impulso di un modello VAR (Hollò, Kremer, & Lo Duca, 2012).

2.2.5 Analisi preliminare

L'analisi dei dati è stata condotta sul campione completo (Agosto 1997-Dicembre 2015), utilizzando, per identificare gli episodi di stress, un approccio a soglia quantitativa così come in Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell (2009) e Cardarelli, Elekdag, & Lall (2009), ossia associare fenomeni di stress finanziario per valori dell'indicatore che eccedono 1-1,5 deviazioni standard dalla media, anche se solo temporaneamente (periodi di 1 mese).

L'ipotesi è che in presenza di eventi noti, causa di malfunzionamenti del sistema finanziario, gli indicatori aumentino considerevolmente, raggiungendo livelli insoliti (Holló, Kremer, & Lo Duca, 2012).

Ai fini dell'utilizzo di soglie quantitative risulta essere di fondamentale importanza la stabilità nel tempo dei segnali emessi dall'indicatore, in assenza della quale risulterebbe impossibile effettuare confronti tra periodi storici differenti (Holló, Kremer, & Lo Duca, 2012). È stata pertanto verificata preliminarmente la robustezza sia dei sotto-indicatori che dell'indicatore.

Infatti supponendo che al tempo t , l' i -esimo indicatore registri un livello di stress finanziario anomalo rispetto allo standard di riferimento, è auspicabile che, quando verranno aggiunti periodi successivi al campione, l'indicatore segnali ancora l'episodio correttamente sia per intensità che per durata.

*Fig. 1 – Sotto indicatori segmento di mercato. Campione completo.
Tavola A Sotto-indicatore Mercato dei Tassi di Cambio*

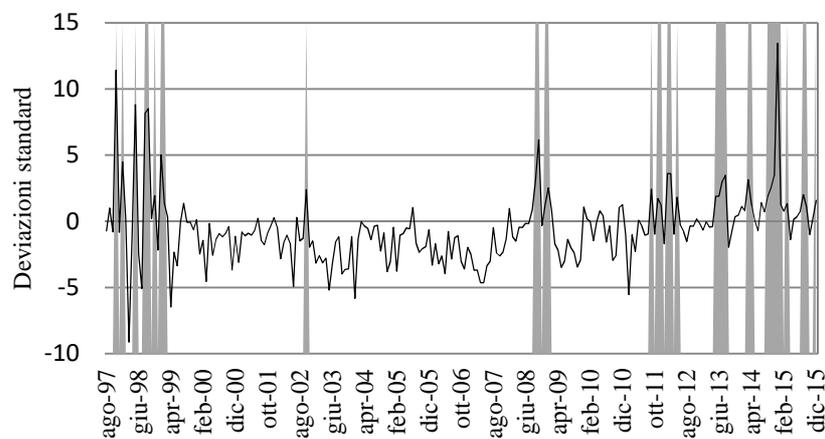


Tavola B Sotto-Indicatore Mercato del Debito

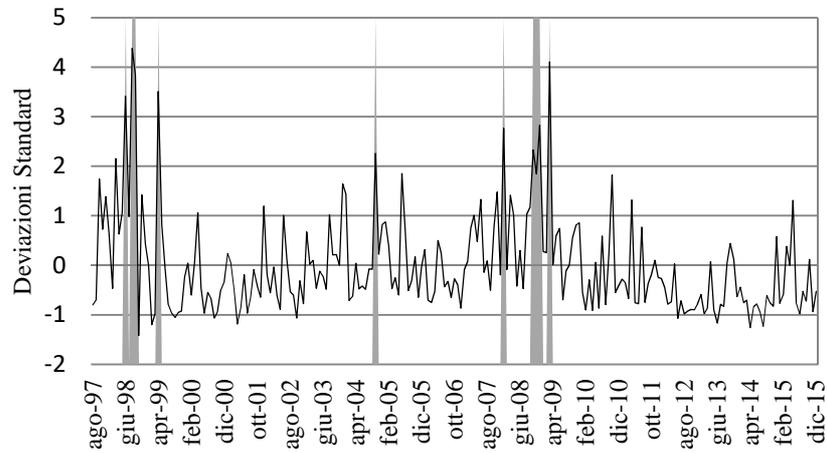
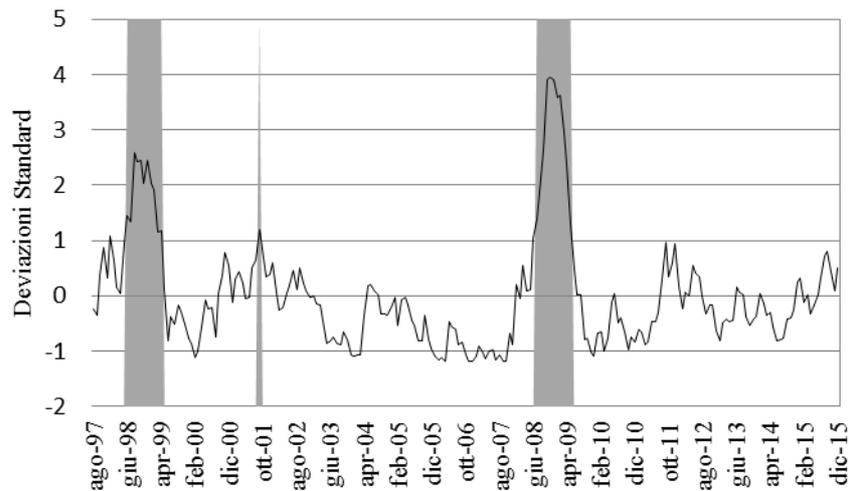


Tavola C Sotto-indicatore Mercato Azionario

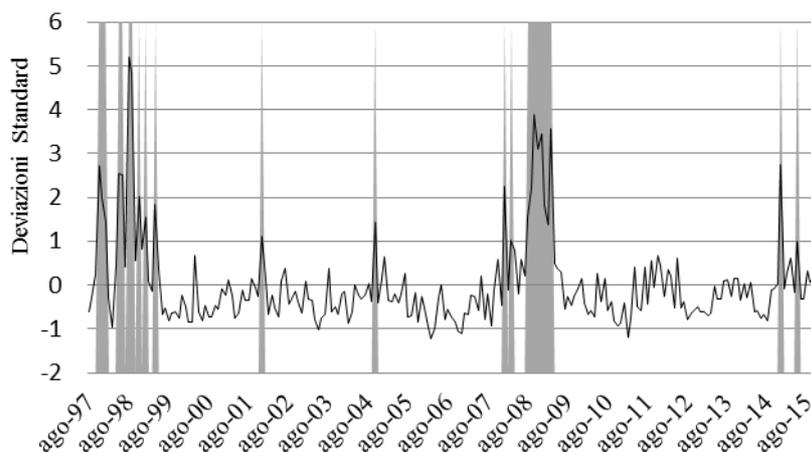


Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset

Sono state effettuate, quindi le seguenti operazioni: È stato suddiviso il campione in 2 sotto-campioni: agosto 1997- agosto 2007, settembre 2007- dicembre 2015. Ogni sotto indicatore è stato filtrato con media mobile esponenziale con differenti valori del parametro di *smoothing* (λ) $0,700 \leq \lambda \leq 0,900$.

È stato effettuato un confronto tra i sotto-indicatori ed in presenza di discordanza, l'osservazione è stata ricostruita interpolando i 2 periodi (mesi) successivi con quelli precedenti. È stato poi ricostruito l'indicatore composito (figura 2). In figura 1 (tavola A, B, C), sono presentati i 3 sotto-indicatori utilizzati per la costruzione dell'indicatore composito. Le aree evidenziate in grigio corrispondono agli episodi di stress finanziario identificati.

Fig.2 – Indicatore Composito



Fonte: nostra elaborazione su dati Dataset

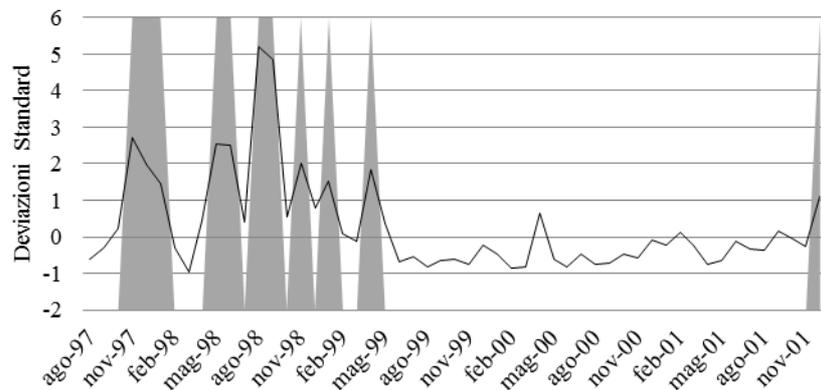
2.3 Risultati

Partendo dal presupposto che: generalmente in una crisi finanziaria delle economie emergenti, i paesi che sono stati destinatari di ampi flussi di capitali, con conseguente aumento del prezzo degli asset e rivalutazioni della valuta nel mercato dei cambi (Minsky, 1970), sperimentano una brusca inversione di tendenza del *capital flow* (Radelet & Sachs, 1998). L'inversione imprevista dei flussi di capitale provoca contrazioni economiche profonde all'interno dei paesi, col risultato che può verificarsi un episodio di default, di ristrutturazione del debito o di salvataggio da parte di un nuovo prestatore che eroga un nuovo prestito per finanziare quelli in scadenza; ed allo stesso tempo possono registrarsi perdite per alcuni investitori esteri, soprattutto in *equity* (Radelet & Sachs, 1998).

L'analisi grafica dell'indicatore composito (figura 3), mostra alla fine degli anni 90 numerosi periodi di stress finanziario di elevata intensità, ossia periodi in cui eccedono in media la soglia di 1,5 deviazioni standard.

Tali picchi rappresentano episodi differenti di stress finanziario, che tuttavia è possibile ricondurre ad un medesimo evento scatenante, ossia la crisi finanziaria asiatica del 1997 cominciata in Thailandia con la svalutazione del Thai Baht, la quale si è rapidamente trasmessa prima al resto dell'asia e successivamente a Russia e Brasile (Kindleberger, Aliber, & Sollow, 2005) toccando, tuttavia in modo marginale Cina e India.

Fig. 3 - Financial Stress Composite Index Agosto 1997-Dicembre 2001



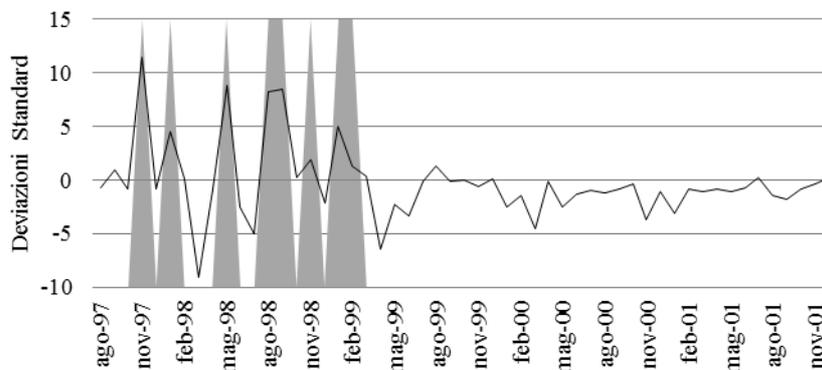
Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset.

La maggior vulnerabilità dei paesi dell'est asiatico, rispetto alla Cina, agli shock finanziari esterni è da ricercare così come suggerito in Radelet & Sachs (1998) nel tentativo di questi di riformare i mercati finanziari interni in modo *market oriented*. Tali riforme hanno portato un aumento del numero di istituti bancari e dei collegamenti con l'economia e la finanza internazionale che a sua volta ha aumentato l'esposizione agli shock, principalmente attraverso l'accumulo di debiti a breve scadenza.

Al contrario quindi di quanto accaduto per gli altri paesi dell'est asiatico, la Cina, non avendo intrapreso riforme del mercato finanziario interno precedentemente al 1997 ma soltanto nel marzo 1998, è stata destinataria di un minore afflusso di capitali. Di conseguenza è risultata essere meno esposta al fenomeno dello *short-termism*.

Il primo picco registrato in figura 3 ritenuto significativo nel novembre 1997 (2,71 deviazioni standard) è compatibile con questa ipotesi in quanto l'analisi dei sotto-indicatori e delle singole variabili, mostra come a livello del mercato valutario, l'indice oltrepassi le 10 deviazioni standard (figura 4) spinto principalmente dalla pressione sul mercato dei cambi brasiliano e russo.

Fig.4 - Sotto-Indicatore Mercato dei tassi di Cambio Agosto 1997-Dicembre 2001



Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset.

Relativamente al Brasile, infatti è noto in letteratura come durante il 1997 e il 1998 si sia assistito ad una pressione tale sul mercato dei cambi da portare la banca centrale ad utilizzare 7,5 miliardi di riserve col fine di difendere il Real, tuttavia svalutato tra il Gennaio e Febbraio del 1999 (Mc Hale, 2000; Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell, 2009).

L'inversione dei flussi di capitale, così come correttamente segnalato dal coefficiente riserve estere/M2, la perdita di export verso i mercati asiatici congiuntamente alla riduzione del prezzo del petrolio a causa del crollo della domanda, hanno portato nello stesso periodo stress finanziario nel mercato azionario, così come rilevato dalla variabile $C_{max,t}$ Bovespa.

Per ciò che concerne la Russia, benché la crisi asiatica, possa essere considerato il "trigger event", la causa principale è da ricercarsi nel *displacement*² (Minsky, 1970) dei primi anni 90, imputabile all'abbandono del sistema comunista. Tale evento, generando euforia negli investitori ha prodotto *overtrading* ed eccessivi investimenti di capitale portando a cambiamenti nelle caratteristiche del sistema finanziario. È noto, infatti come durante i periodi di espansione prolungata e di boom economico il sistema finanziario tenda a cambiare e questi cambiamenti accumulandosi facciano diminuire la stabilità del sistema stesso (Minsky, 1970).

²Per *displacement* (o spiazzamento) si intende: un evento o uno shock esterno, sufficientemente ampio da avere impatto sulle prospettive economiche, provocando modifiche sia nelle aspettative che nel comportamento degli investitori quanto nelle opportunità di investimento.

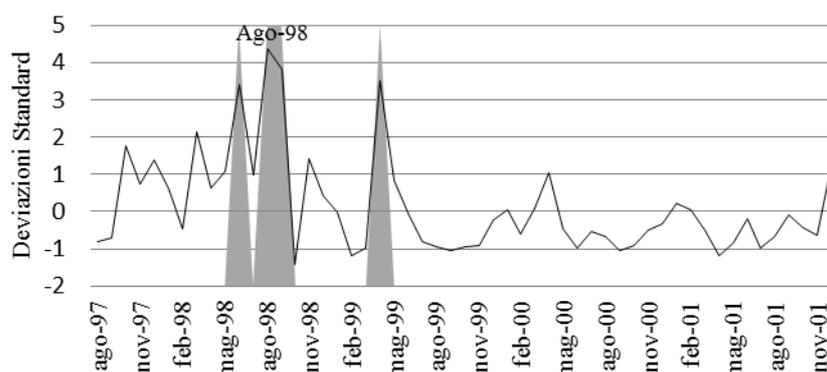
In tal modo, successivamente all'espansione, un evento inusuale per dimensioni o durata (nel caso specifico la crisi asiatica e il crollo del prezzo del petrolio) scatena una ampia reazione finanziaria. Giustificata nel caso specifico da variazioni nelle aspettative degli investitori, visti l'elevata quantità di debito pubblico, una moneta eccessivamente sopravvalutata e gli elevati livelli di corruzione (Kindleberger, Aliber, & Solow, 2005).

Di conseguenza i deflussi di capitali hanno fatto crollare il mercato azionario nell'Agosto 1998, così come rilevato dalla variabile $C_{max,t}$ Rts.

Portato elevati livelli di pressione sul tasso di cambio Rublo/Dollaro già dal mese di Maggio 1998, infatti la banca centrale russa (CBR) è stata costretta ad aumentare i tassi di interesse, passando dal 30% al 150%.

Ed infine sempre nell'Agosto 1998, costretto il governo a dichiarare de-fault sul debito domestico e richiedere una moratoria sul debito estero (figura 5).

Fig.5 - Sotto-Indicatore Mercato del debito Agosto 1997-Dicembre 2001

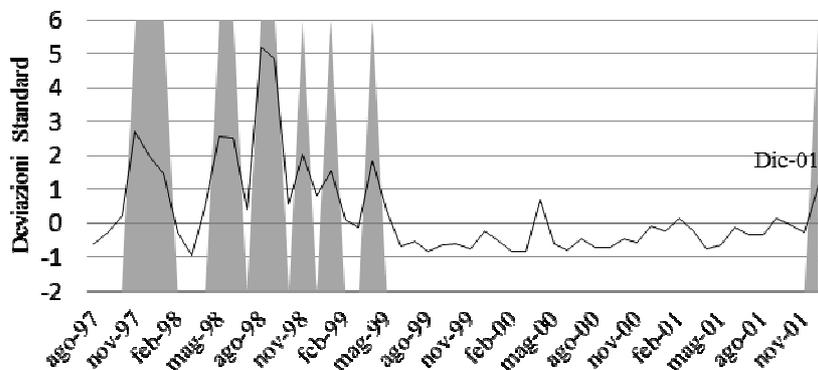


Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset.

Il picco nel Dicembre 2001 (figura 6), a livello sistemico, rileva uno stress finanziario di bassa intensità (1,10 deviazioni standard) causato principalmente da un aumento nel sotto-indicatore mercato del debito (1,19 deviazioni standard, figura 5).

Nell'ipotesi che uno shock interno ad una economia, possa influenzare più facilmente paesi della stessa regione piuttosto che quelli di altre (a causa di fondamentali simili, integrazione commerciale e finanziaria, e/o aspettative analoghe per gli investitori internazionali - Young Park & Mercado, 2013), la spiegazione più plausibile è da ricercare nell'effetto *spillover* sul mercato del debito sovrano brasiliano innescato dagli eventi tra la fine di Novembre e il Dicembre 2001, eventi che hanno portato al default argentino il 23 Dicembre 2001.

Fig.6 - Financial Stress Composite Index Agosto 1997-Dicembre 2001

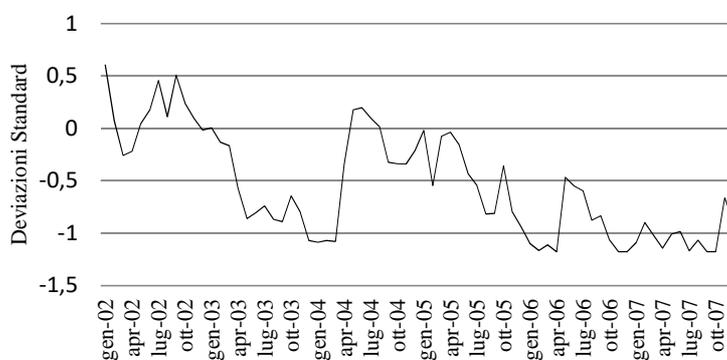


Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset.

Il periodo Gennaio 2002-Dicembre 2007, presenta totale assenza di stress finanziario a livello sistemico, interrotta solo nel mese di Ottobre 2004 (1,4 deviazioni standard).

Ad un livello inferiore, si può osservare come relativamente al sotto-indicatore mercato azionario, l'intensità dello stress finanziario si sia progressivamente ridotta (figura 7).

Fig.7 - Sotto-Indicatore Mercato Azionario Gennaio 2002-Dicembre 2007



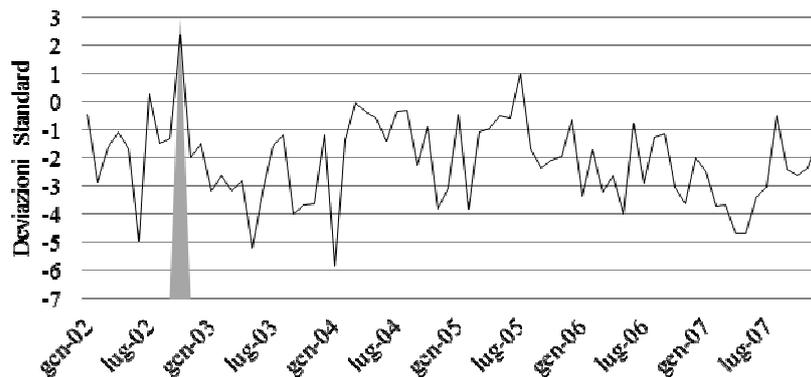
Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset.

Infatti la tendenza delle singole variabili $C_{max,t}$, ad assumere valori elevati già dal 2006, indica che gli indici azionari: Rts, BSE-Sensex, Bovespa e Shanghai Composite, hanno raggiunto i livelli massimi rispetto ai prece-

denti 12 mesi. Questo è interpretabile come un di un notevole aumento nel prezzo degli asset.

Relativamente al mercato valutario, si registra un picco (figura 8) nell'Ottobre 2002, di intensità 2,39 deviazioni standard, causato da un aumento dell'EMPI Brazil, indicante pressione sul mercato valutario.

Fig.8 - Sotto-Indicatore Mercato dei tassi di Cambio Gennaio 2002-Dicembre2007



Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset.

Oltre alla crisi del debito nella vicina Argentina infatti, la principale causa è riconducibile alla situazione politica brasiliana, in quanto le probabilità di vittoria del candidato di sinistra hanno causato un notevole deflusso di capitali (segnalato anche dalla variabile $Cmax_t$ Bovespa) a causa di un possibile rovesciamento delle politiche economiche esistenti (International Monetary Fund, 2007).

L'incidenza della crisi economico finanziaria del 2007, è riscontrabile nelle economie BRIC a partire dal Gennaio 2008. Infatti, sebbene sia tra l'Agosto 2008 e il Marzo 2009 che venga rilevata una presenza di stress finanziario di intensità elevata paragonabile solo all'episodio del default russo, è già dai mesi di Gennaio (2,24 deviazioni standard) e Marzo (1,02 deviazioni standard) 2008 che l'indicatore composito eccede il valore soglia di una deviazione standard. Relativamente al mercato azionario, è ben noto in letteratura che durante periodi di estrema volatilità la correlazione tra i prezzi del mercato azionario di paesi differenti tenda ad aumentare (Patel & Sarkar, 1998), così come evidenzia il confronto tra le due matrici di correlazione (tabella 1, tavole A e B). Essendo la crisi dei mutui *subprime* iniziata nel 2007 negli USA (Giavazzi & Amighini, 2010), si è ritenuto opportuno, inoltre, considerare le correlazioni con l'indice Dow Jones Industrial Ave-

rage (DJIA), in quanto così come suggerito in Lin e Ito (1994) esiste una significativa interdipendenza tra i rendimenti e la volatilità dei mercati azionari mondiali durante i periodi di crisi.

Tab.1 - Coefficienti di correlazione Indici Azionari
Tavola A - Campione Completo

Coefficienti di correlazione, usando le osservazioni 1997:07 - 2015:12					
Valore critico al 5% (per due code) = 0,1317					
	DJIA	RTS	BSESN	Shangai	Bovespa
DJIA	1				
RTS	0,46	1			
BSESN	0,84	0,69	1		
Shangai	0,54	0,64	0,68	1	
Bovespa	0,58	0,89	0,87	0,70	1

Tavola B - Campione Settembre 2007-Aprile 2009

Coefficienti di correlazione, usando le osservazioni 2007:09 - 2009:04					
Valore critico al 5% (per due code) = 0,4438					
	DJIA	RTS	BSESN	Shangai	Bovespa
DJIA	1				
RTS	0,93	1			
BSESN	0,94	0,91	1		
Shangai	0,84	0,76	0,91	1	
Bovespa	0,89	0,97	0,89	0,73	1

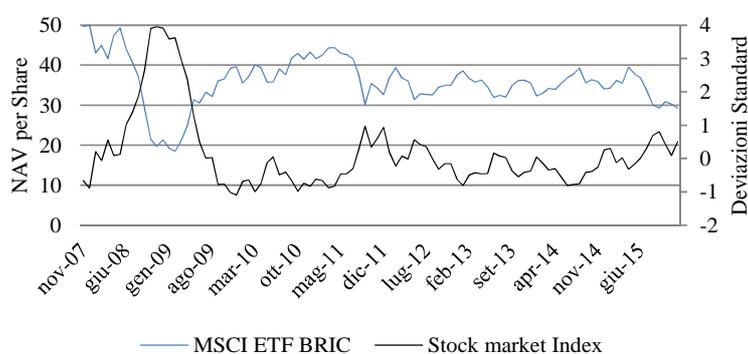
Fonte: Nostra elaborazione su dati Yahoo Finance

Dall'analisi della variabile $Cmax_t$, costruita per ogni singola economia, risulta che i primi paesi ad essere colpiti sono stati Cina e India nel Marzo 2008 e successivamente Brasile e Russia nel settembre 2008.

Una possibile spiegazione è che conseguentemente agli eventi dell'estate 2007, le sofferenze nel settore degli intermediari finanziari si siano concretizzate in un massiccio *deleveraging* del settore, attraverso sia il congelamento del credito sia la vendita delle attività liquide (la maggior parte azioni) detenute in portafoglio (Giavazzi & Amighini, 2010). Relativamente al secondo punto, all'interno di un contesto di globalizzazione neoliberista caratterizzato da elevata libertà di movimento dei capitali che ha consentito ad investitori internazionali maggiori opportunità di investimento verso i paesi emergenti (Targetti, 2009), è ipotizzabile che le variazioni nelle aspettative degli investitori circa la situazione nelle economie avanzate, abbia portato a fenomeni di *flight to quality*. Quindi col fine di ridurre il livello di rischio dei propri portafogli di investimento, gli investitori abbiano effettuato massicce vendite di titoli sui mercati emergenti, pro-

vocandone il crollo. A supporto di questa ipotesi, si consideri il principale *benchmark* per i gestori fondi l'ETF MSCI BRIC (figura 9), il quale è progettato per tracciare le performance dei mercati azionari dei 4 paesi BRIC (MSCI, 2016). Costituito da 306 componenti copre approssimativamente l'85% della capitalizzazione di mercato corretta per il flottante delle 4 economie BRIC, ognuna delle quali presenta i seguenti pesi in portafoglio: Cina 57.15%; India 18.54%; Brasile 16.02%; Russia 8.29%.

Fig.9 - Confronto MSCI ETF BRIC e Sotto-Indicatore Mercato Azionario Novembre 2007-Novembre 2015



Fonte: Nostra elaborazione su dati MSCI e Dataset.

Se gli investitori replicano la strategia d'investimento del *benchmark*, è possibile che variazioni nelle aspettative circa il futuro delle economie avanzate abbiano provocato modifiche nel comportamento degli investitori verso le economie emergenti, provocando le vendite inizialmente sul mercato cinese e indiano (picco a Giugno 2008, significativo), successivamente (Settembre 2008) anche sul mercato russo e brasiliano.

Tra il Gennaio 2011 e il Novembre 2014, si rileva assenza di stress finanziario a livello sistemico, interrotto nel dicembre 2014.

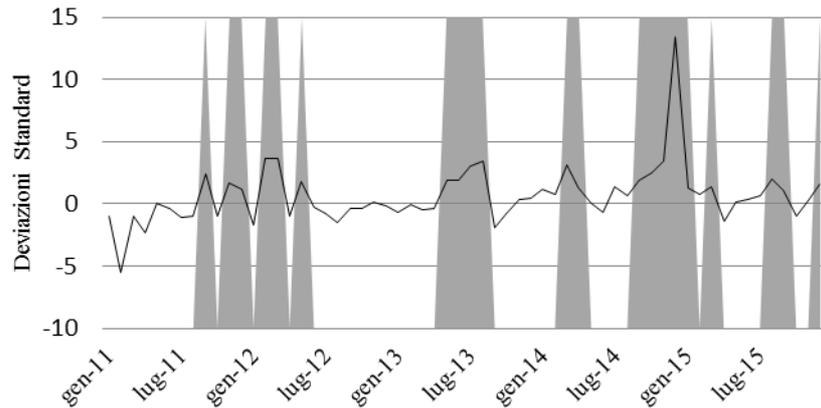
Infatti, l'indicatore composito eccede di 2,75 deviazioni standard la media, a causa principalmente di pressione sul mercato dei tassi di cambio (figura 10).

Tale picco risulta essere compatibile con la svalutazione del rublo nel Dicembre 2014. Infatti, l'analisi delle singole variabili, mostra come lo scostamento sia causato principalmente dall'EMPI Russia ed in modo molto più limitato dall'EMPI Brasile.

Compatibilmente con le ipotesi sottostanti la costruzione delle variabili empiriche si osserva, come in concomitanza con la svalutazione del Rublo, av-

venga un aumento dei tassi di interesse tra Novembre e Gennaio 2014 dal 9,5% al 17%. E dal 11,25% all'12,25% per quanto riguarda il Brasile, congiuntamente ad una perdita di riserve estere, come mostrato dal grafico.

Fig. 10 - Sotto-Indicatore Mercato dei Tassi di Cambio Gennaio 2011-Dicembre 2015



Fonte: Nostra elaborazione su dati Dataset.

Relativamente agli altri segmenti di mercato, è solo la variabile $Cmax_t$ Rts a segnalare stress finanziario nel mercato azionario russo durante il periodo considerato. La spiegazione maggiormente accreditata rintraccia le cause dell'episodio da un lato nel crollo del prezzo del petrolio, dall'altro nelle sanzioni imposte alla Russia successivamente alla guerra in Crimea.

Resta tuttavia trascurato l'effetto che, seppur in maniera limitata ha prodotto sull'economia brasiliana.

Come evidenzia la matrice di correlazione (tabella 2), i principali indici dei mercati azionari di entrambi i paesi risultano essere molto correlati sia tra loro, sia con l'andamento del prezzo del petrolio.

Tab.2 - Coefficienti di correlazione Indici azionari-WTI Crude Oil

	Bovespa	Shangai	BSESN	RTS Index	WTI crude oil
WTI crude oil	0,9017	0,4961	0,7427	0,8967	1
RTS Index	0,8937	0,6361	0,6953	1	
BSESN	0,8677	0,6782	1		
Shangai	0,6967	1			
Bovespa	1				

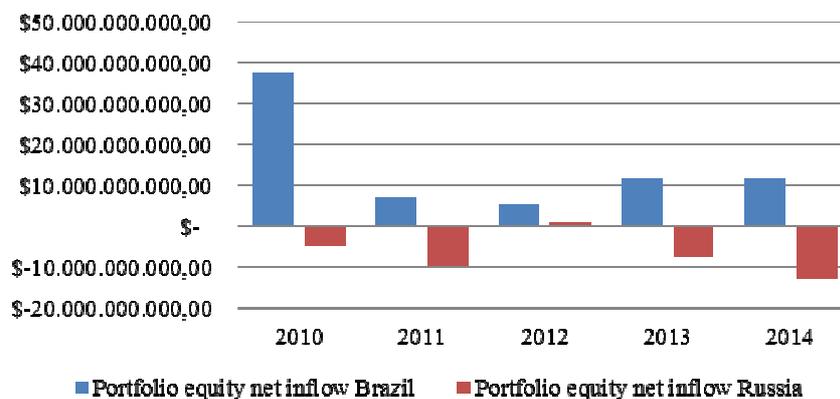
Fonte: Nostra elaborazione su dati Yahoo Finance.

Tuttavia la variazione nel prezzo del petrolio non ha inciso sul mercato azionario brasiliano.

La spiegazione del perché un crollo così rapido del Rublo e dell'indice Rts, non abbia avuto ripercussioni elevate sull'economia brasiliana, la quale presenta dei fondamentali economici peggiori di quella russa, (così come accaduto nel 1998) può essere rintracciata nei differenti livelli di *capital inflow*.

Infatti, in base ai dati disponibili se si osserva il livello dei soli investimenti di portafoglio (figura 11) si nota come in Russia il flusso sia negativo già dal 2010, mentre il Brasile sia stato meta di investimenti in portafoglio già a partire dall'anno 2010. Fenomeno probabilmente connesso ai mondiali di calcio ed alle recenti olimpiadi.

Fig. 11 - Portfolio equity net Inflow. Brasile, Russia



Fonte: Nostra elaborazione su dati World Bank.

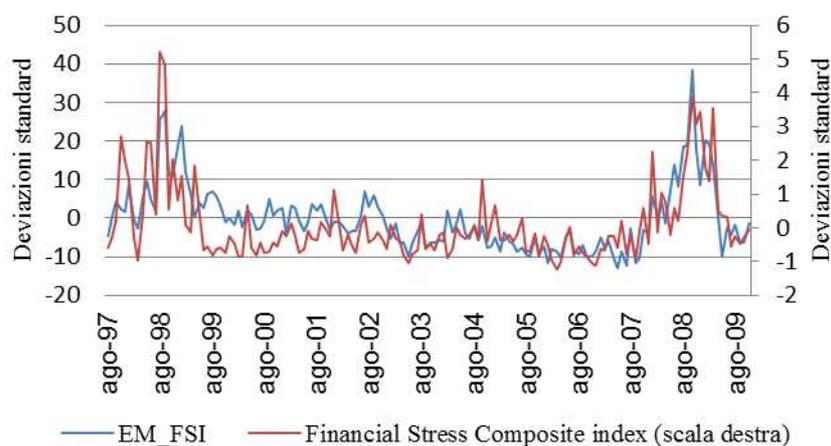
2.3.1 Performance dell'indicatore comparate con la letteratura

A differenza di altri indicatori, rappresentativi di concetti economici (ad esempio: attività economica), gli FSI non avendo nessuna controparte osservabile nel mondo reale presentano come principale problematicità la convalida dell'indicatore stesso (Louzis & Vouldis, 2013). Generalmente, la questione è risolvibile comparando l'indicatore costruito con eventi di stress finanziario noti in letteratura e di elevata intensità.

Nel presente lavoro, oltre a verificare empiricamente se l'indicatore abbia effettivamente registrato stress finanziario in concomitanza di episodi

noti in letteratura, è stato utilizzato come benchmark l'EM-FSI³ (figura 12) (Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell, 2009).

Fig.12 - Benchmark Emerging Market Financial Stress Index



Fonte: Nostra elaborazione su dati IMF e Dataset

Come riportato in tabella 3, i coefficienti di correlazione, calcolati sia per il campione completo (tavola A) sia durante un periodo noto di stress finanziario di elevata intensità (tavola B), presentano valori elevati.

Tab.3 - Correlazioni EM-FSI / FSCI

Tavola A "Campione Completo"

	EM-FSI	Indice
EM_FSI	1	
Indice	0,7276	1

Tavola B "Settembre 2007-Settembre 2009"

	EM-FSI	Indice
EM_FSI	1	
Indice	0,774822	1

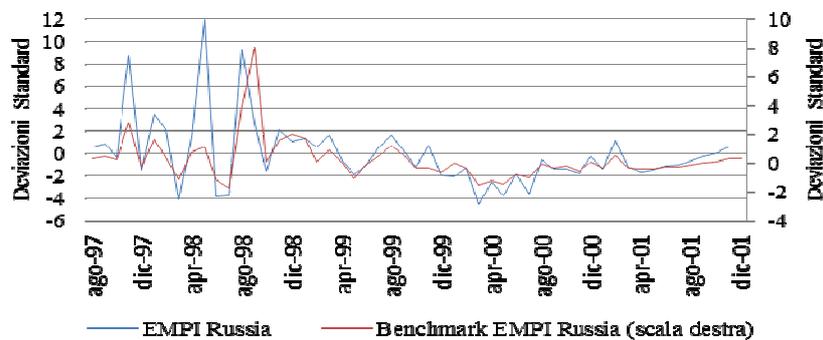
Fonte: Nostra elaborazione su dati IMF e Dataset.

³L'indicatore è stato ricostruito per le quattro economie oggetto dell'analisi, essendo originariamente progettato per monitorare il livello di stress finanziario di 26 paesi. L'ampiezza campionaria è fissata in 149 osservazioni (Agosto 1997-Dicembre 2009) a frequenza mensile.

Di conseguenza è possibile ipotizzare l'esistenza di interdipendenza tra l'andamento dei due indicatori indipendentemente dalla presenza di stress finanziario. Esistono tuttavia delle discordanze nei risultati.

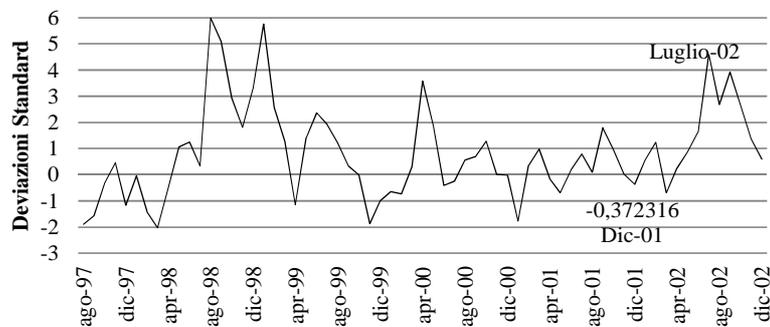
La prima, relativa al Maggio 1998. Infatti, l'aumento di pressione sul tasso di cambio Rublo/Dollaro dovuto all'aumento dei tassi di interesse dal 30% al 150% non viene rilevato dall'indice *benchmark*, il quale registra stress finanziario solo dal Settembre dello stesso anno, successivamente quindi all'episodio di default.

Fig.13 - Benchmark EMPI Russia IMF



Fonte: Nostra elaborazione su dati IMF e Dataset

Fig.14 - EM-FSI Aggregato a livello regionale America Latina



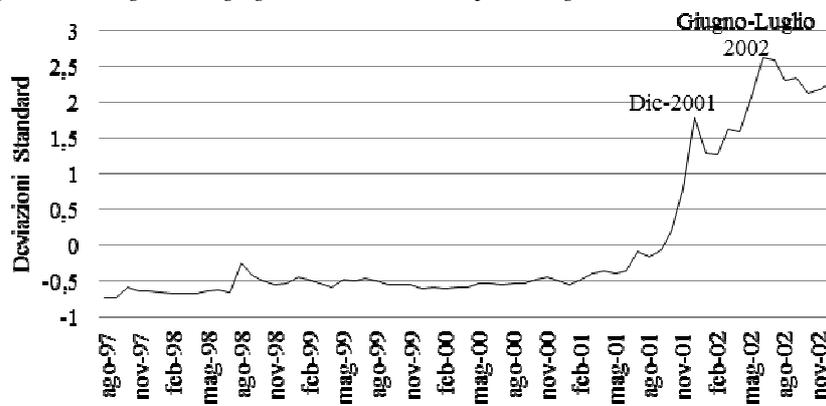
Fonte: Nostra elaborazione su dati IMF

La seconda, relativa al Dicembre 2001. Infatti osservando il grafico dell'EM-FSI aggregato per la regione America del Sud (vedi figura 15) si può notare come sia solo nel Giugno 2002 che l'indicatore ecceda la soglia

di una deviazione standard (configurandosi quindi come episodio di stress finanziario), ossia sei mesi dopo il default argentino, registrando nel mese di Dicembre valori negativi.

È ipotizzabile che tale discordanza sia dovuta alle differenti variabili utilizzate. Infatti, i valori assunti dalla variabile spread su debito sovrano (*sovereign debt spread*) definita come la differenza tra il rendimento dei titoli di stato e i titoli del tesoro usa a 10 anni utilizzando il *Jp Morgan Emerging Market Bond Index (EMBI) global spreads* (figura 15).

Fig.15 - JP Morgan Emerging Market Bond Index Spread Argentina



Fonte: Nostra elaborazione su dati IMF.

È possibile che siano compresi, così come verificato in seguito al default della Russia nell'Agosto del 1998 in Dell'Ariccia, Schnabel, & Zettermeyer (2002), è solo tra Giugno e Luglio 2002 che si registra il picco massimo facendo di conseguenza aumentare anche l'intensità dello stress finanziario a livello regionale.

Trova quindi riscontro empirico la scelta di utilizzare misure di solvibilità e di liquidità oltre che lo *yield spread*.

La terza, relativa al Giugno 2008. Infatti come si può osservare dal grafico del sotto-indicatore mercato azionario in figura 9, nel Giugno 2008 il valore aveva già oltrepassato la soglia di 1 deviazione standard dalla media, configurandosi in tal modo come episodio di stress finanziario, in contrasto con quanto sostenuto in Balakrishnan, Danninger, Elekdag, & Tytell(2009) secondo cui è solo nel tardo 2008 (quarto trimestre 2008, successivamente alla bancarotta di Lehman Brothers) che le turbolenze nel mercato azionario abbiano colpito le economie emergenti.

Conclusioni

Nel presente lavoro sono stati analizzati alcuni episodi di stress finanziario rilevati tramite l'utilizzo di un nuovo indicatore di stress finanziario sviluppato per le economie BRIC.

Dal punto di vista metodologico, l'utilizzo della teoria del portafoglio per la costruzione dell'indicatore composito ha consentito di superare i limiti connessi alle due principali tecniche di aggregazione note in letteratura, ossia la *principal component analysis* (PCA) e il metodo *variance equal weights*.

Infatti, nel primo caso benché si riesca a definire la principale componente, causa di stress finanziario in un determinato periodo, viene totalmente trascurata la correlazione che tale componente presenta rispetto alle altre, sia i co-movimenti tra le variabili sottostanti.

Nel secondo caso, invece, attribuendo lo stesso peso ad ogni variabile sottostante viene trascurata la maggiore incidenza sull'instabilità finanziaria che una variabile potrebbe avere rispetto alle altre. Nel caso specifico delle economie emergenti rappresentata infatti, dal tasso di cambio.

Data la struttura mensile del dataset, il limite principale dell'approccio utilizzato nel presente lavoro è riscontrabile qualora ci si trovi in presenza di periodi (mesi) in cui risulta essere assente lo stress finanziario, ma che si trovano all'interno di episodi identificati (Young Park & Mercado, 2013). Tuttavia, l'utilizzo di un approccio alternativo, di tipo *event based* (crisi definite da eventi) utilizzato in Illing & Liu (2003), avrebbe posto, vari problemi tra cui la difficoltà nell'identificare sia periodi di stress sistemico non causati da specifici eventi scatenanti (esempio: formazione di bolle nel prezzo degli asset) sia episodi di stress finanziario meno noti. Entrambi risolti sia comparando l'indicatore con eventi noti di stress finanziario intenso sia con un *benchmark*.

Relativamente a quest'ultimo, benché presenti una correlazione elevata, la quale aumenta durante un periodo noto di crisi finanziaria (2007-2009), esistono delle differenze principalmente imputabili sia alle differenti variabili utilizzate che al metodo di aggregazione.

Infatti, relativamente al mercato del debito si conferma superiore il potere esplicativo di misure di liquidità e solvibilità oltre che del solo *yield spread* nell'identificare episodi di stress finanziario in quanto, così come osservato nel Dicembre 2001 la rilevazione dell'effetto *spillover* sul mercato del debito brasiliano è stato concomitante al default argentino. In accordo con la letteratura, infatti, nelle economie sudamericane l'effetto conta-

gio, è empiricamente verificato in presenza solo ed esclusivamente di severe crisi finanziarie (Young Park & Mercado, 2013).

Relativamente al mercato dei tassi di cambio inoltre, l'utilizzo della modellistica GARCH nella costruzione delle singole misure di pressione, derivate dall'EMPI ha consentito di superare la problematica legata all'eteroschedasticità della varianza e dare maggior importanza quindi al fenomeno del *volatility clustering* che generalmente caratterizza situazioni di pressione sul mercato. A differenza dei modelli convenzionali che tipicamente sono costruiti sotto l'ipotesi di distribuzione costante della varianza, ignorando totalmente la caratteristica variazione nel tempo della volatilità.

È stato infatti verificato come l'indicatore costruito per il presente lavoro sia maggiormente reattivo rispetto al *benchmark* durante episodi di elevato stress finanziario come ad esempio le crisi valutarie russe e brasiliane alla fine degli anni 90.

Per ciò che concerne il mercato azionario, l'utilizzo della variabile $C_{max,t}$, ha consentito di rilevare sia episodi caratterizzati da brusche variazioni di breve durata nella volatilità dei mercati azionari, come ad esempio nel Settembre 2001, sia periodi in cui era in corso la formazione di una bolla nei prezzi degli asset. Infatti come osservato tra il 2002 e il 2007, la tendenza delle singole variabili ad assumere valori prossimi a 1 è indicativa di un aumento nei prezzi degli indici azionari sottostanti rispetto ai 12 mesi precedenti. La tecnica di aggregazione, ossia l'utilizzo dell'inverso della sommatoria ha consentito di costruire un sotto-indicatore che conferma tale ipotesi, infatti dall'analisi grafica si evince una progressiva riduzione dell'intensità di stress finanziario, fino ad assumere valori negativi.

L'analisi empirica ha inoltre rilevato una elevata correlazione tra mercati finanziari di Russia e Brasile, i quali sono risultati essere i due maggiormente esposti a fenomeni di stress finanziario anche di elevata intensità, se confrontati con Cina e India, le quali godono di una relativa stabilità.

Riferimenti bibliografici

- Akerlof, G. A. (1970). The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, pp. 488-500. DOI: 10.2307/1879431
- Balakrishnan, R., Danninger, S., Elekdag, S., & Tytell, I. (2009). The transmission of Financial Stress from Advanced to Emerging Economies. Fondo Monetario Internazionale, working paper 09/133. DOI: 10.2307/23047442
- Banca Centrale Europea. (2005, Dicembre). Measurement challenges in assessing financial stability. *ECB Financial stability review*.

- Barzotto, M., Corò, G., & Volpe, M. (2014). Apertura internazionale e risorse economiche locali. Un'indagine sul radicamento territoriale di imprese multinazionali. *Argomenti*.
- Blanchard, O. (2009, Aprile). *The Crisis: Basic Mechanisms, and Appropriate Policies*. Fondo monetario internazionale, working paper 09/80. DOI: 10.5089/9781451872279.001
- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*(31), 307-327. Elsevier science Publishers. DOI: 10.1016/0304-4076(86)90063-1
- Bordo, M. D., & Jeanne, O. (2002). Boom-busts in asset prices, economic instability, and monetary policy. *National Bureau of Economic Research working paper (w8966)*. National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/w8966
- Bordo, M. D., & Schwartz, A. J. (2000). "Measuring real economic effects of bailouts: historical perspectives on how countries in financial distress have fared with and without bailouts. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* (pp. 81-167). Elsevier. DOI: 10.3386/w7701
- Cardarelli, R., Elekdag, S., & Lall, S. (2009, Maggio). Financial Stress, Downturns, and Recoveries. Fondo Monetario Internazionale, working paper 09/100. DOI: 10.5089/9781451872477.001
- Dell'Araccia, G., Schnabel, I., & Zettelmeyer, J. (2002, ottobre). Moral Hazard and International Crisis Lending: A Test. *IMF Working Paper*(02/181).
- Eichengreen, B., Rose, A. K., & Wyplosz, C. (1996, Luglio). Contagious Currency Crises. *Scandinavian Journal of Economics*. DOI: 10.3386/w5681
- Fadda, S. (2016). Labour coefficients reduction and working time reduction. *Argomenti*, (4), 67-87.
- Frankel, J. A., & Rose, A. K. (1996). Currency crashes in emerging markets: An empirical treatment. *Journal of International Economics*(41), 351-366. Elsevier. DOI: 10.1016/S0022-1996(96)01441-9
- Gadanecz, B., & Jayaram, K. (2008). Measures of financial stability - a review. *Measuring financial innovation and its impact* (p. 365-380). Basilea: Bank for International Settlements.
- Giavazzi, F., & Amighini, A. (2010). La crisi del 2007-2010. In O. Blanchard, *Macroeconomia*. Il mulino.
- Guarascio, D., Fana, M., & Cirillo, V. (2017). La crisi e le riforme del mercato del lavoro in Italia: un'analisi regionale del Jobs Act. *Argomenti*, (5), 29-56.
- Hakkio, C. S., & Keeton, W. R. (2009). Financial stress: what is it, how can it be measured, and why does it matter? *Economic Review*, 5-50. Federal Reserve Bank of Kansas City. DOI: 10.2469/dig.v40.n1.29
- Hollò, D., Kremer, M., & Lo Duca, M. (2012, Marzo). CISS - A composite indicator of systemic stress in the financial system. Banca Centrale Europea, Working paper 1426/2012. DOI: 10.2139/ssrn.1611717
- Illing, M., & Liu, Y. (2003). An Index of Financial Stress for Canada. Ottawa, Canada: Bank of Canada, Working Paper 2003/14.
- International Monetary Fund. (2000, Marzo 23). Debt-and Reserve-Related Indicators of External Vulnerability.

- International Monetary Fund. (2007, novembre 21). *Brazil: Helping Calm Financial Markets*. Retrieved from International Monetary Fund: <https://www.imf.org/external/np/exr/articles/2007/112107.htm>
- Kindleberger, C. P., Aliber, R., & Solow, R. (2005). *Manias, Panics, and Crashes: A History of Financial Crises* (V ed.). John Wiley & Sons. DOI: 10.1111/j.1468-0289.2012.00670_30.x
- Lin, W. L., & Ito, T. (1994). Price volatility and volume spillovers between the Tokyo and New York stock markets. *The internationalization of Equity Markets*. University of Chicago Press. DOI: 10.3386/w4592.
- Louzis, D. P., & Vouldis, A. T. (2013, Luglio). A financial systemic stress index for Greece
Banca Centrale Europea, Working Paper 1563.
- Lucchese, M., Nascia, L., & Pianta, M. (2016). Una politica industriale e tecnologica per l'Italia. *Argomenti*, (4), 25-50.
- Manamperi, N. (2015). A Comparative Analysis on US Financial Stress Indicators. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(2), 613-623.
- Manasse, P., Roubini, N., & Schimmelpfennig, A. (2003, Novembre). Predicting Sovereign Debt Crises. *IMF working paper*(03/221).
- Marra, C., & Turcio, S. (2016). Insider e outsider nel mercato del lavoro italiano. *Argomenti*, (4), 89-134.
- Mc Hale, J. (2000). Brazil in the 1997-1999 Financial Turmoil. *Fourth Country Meeting of NBER Project on Exchange Rate Crises in Emerging Market Countries*.
- Minsky, H. P. (1970). Financial instability revisited: The economics of disaster. Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Mishkin, F. S. (1991). Asymmetric Information and Financial Crises: A Historical Perspective. In G. R. Hubbard, *Financial Markets and Financial Crises* (pp. 69-108). Chicago: University of Chicago Press. DOI: 10.3386/w3400.
- MSCI. (2016, Luglio 11). MSCI. Retrieved from <https://www.msci.com/>: https://www.msci.com/resources/factsheets/index_fact_sheet/msci-bric-index.pdf
- Patel, S., & Sarkar, A. (1998). Stock Market Crises in Developed and Emerging Markets. *Financial Analysts Journal*. CFA Institute. DOI: 10.2139/ssrn.76168
- Radelet, S., & Sachs, J. D. (1998). The East Asian Financial Crisis: Diagnosis, Remedies, Prospects. *Brookings Papers on Economic Activity*, 29, edizione 1, pag.1-90.
- Targetti, F. (2009). I problemi lasciati aperti dalla globalizzazione e quelli aggravati dalla crisi finanziaria: per una governance dell'economia globale. In G. Amato, *Governare l'economia globale. Nella crisi e oltre la crisi*. Firenze: Passigli.
- The Conference Board. (2016, Marzo). *The Conference Board Leading Economic Index*. Retrieved from <https://www.conference-board.org/data/bci/index.cfm?id=2160>
- Young Park, C., & Mercado, R. V. (2013, Luglio). Determinants of financial stress in emerging market economies. Asian Development Bank. DOI: 10.1016/j.jbankfin.2013.09.018.