

# Come misurare il Rischio Sistemico

Laura Parisi

PhD Student in Economics and Management of Technology  
Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali, Università degli Studi di Pavia

laura.parisi01@universitadipavia.it

## Sommario

La crisi finanziaria verificatasi tra il 2007 e il 2009 ha creato un nuovo e rinnovato interesse verso il rischio sistemico, sottolineando la necessità di comprendere il sistema finanziario come una complessa rete di istituzioni interconnesse. In questo articolo verrà inizialmente analizzata la letteratura principale. I fondamentali modelli esistenti per la valutazione del rischio sistemico, infatti, possono essere suddivisi in tre categorie: gli stress-tests, condotti sia in Europa che negli Stati Uniti e distinguibili negli approcci micro-prudenziale (bottom-up) e macro-prudenziale (top-down); l'esercizio introdotto dalla Stern School of Business, volto alla misurazione della probabilità di default di un istituto finanziario condizionato ad una situazione di stress del contesto macroeconomico; la network analysis, in grado di rappresentare le relazioni tra le varie istituzioni finanziarie operanti sul mercato. Verrà quindi mostrato che tali modelli presentano notevoli lacune e criticità, motivo per cui è stato sviluppato un nuovo approccio, basato su processi stocastici correlati e in grado di descrivere simultaneamente gli stati sovrani e i settori bancario e imprenditoriale. Il vantaggio principale consiste nella possibilità di coniugare le capacità predittive di un modello stocastico con l'esigenza di configurare simultaneamente tutte le relazioni esistenti tra i vari paesi dell'Eurozona e i loro principali settori economici, nonché di monitorare i cambiamenti di tali relazioni nel tempo.

La crisi finanziaria verificatasi tra il 2007 e il 2009 ha creato un nuovo e rinnovato interesse verso il rischio sistemico, sottolineando la necessità di comprendere il sistema finanziario come una complessa rete di istituzioni interconnesse. Innumerevoli sono gli organismi che possono essere coinvolti in una crisi di tale portata: assicurazioni, imprese, stati sovrani, famiglie consumatrici e produttrici, banche. Proprio queste ultime hanno sempre assunto un ruolo estremamente importante, motivo per cui lo studio dei fallimenti bancari è stato al centro di innumerevoli studi e ricerche. In aggiunta, in un contesto mondiale che sta diventando sempre più fortemente interconnesso, il fallimento di una banca spesso compromette anche altre banche, altre istituzioni, o addirittura intere parti del sistema finanziario ed economico di uno o più paesi. La comprensione e la previsione del rischio sistemico risultano quindi cruciali in quanto, per definizione, esso coinvolge il sistema finanziario nel suo complesso, considerato come un *ensemble* di soggetti legati gli uni agli altri e attraverso cui illiquidità, insolvenza e perdite economiche possono propagarsi, specie nei periodi di maggiori difficoltà.

Per chiarire tali concetti, sono qui riportate alcune descrizioni formali del fenomeno, anche se è importante sottolineare che non ne esiste una definizione unica e ampiamente accettata. De Bandt e Hartmann (2000) dicono:

“Una crisi sistemica può essere definita come un evento sistemico che colpisce un considerevole numero di istituzioni o mercati finanziari in senso forte. [ ... ] Mentre, per le loro speciali peculiarità, le banche svolgono un ruolo importante, sottolineiamo che il rischio sistemico va oltre la visione tradizionale della vulnerabilità di una singola banca. Al cuore del problema vi è il concetto di *contagio*, con cui si intende una propagazione particolarmente forte dei problemi economici da un istituto, un mercato o un sistema ad un altro.”

Un'ulteriore definizione generale di rischio sistemico è stata fornita da Kaufman e Scott (2003). Essi sostengono che:

“Il rischio sistemico si riferisce al rischio o alla probabilità di fallimento di in un intero sistema,

diversamente da quanto si intende con fallimenti nelle sue singole parti o componenti. [...] Esso è provato da co-movimenti (correlazioni) tra la maggior parte delle sue componenti.”

Una definizione più teorica è attribuibile a Hendriks (2009):

“Il rischio sistemico è il rischio di una transizione di fase da un equilibrio ad un altro, molto meno ottimale e caratterizzato da molteplici meccanismi interni che rendendo tale transizione non invertibile (irreversibile).”

Secondo le definizioni precedenti, è chiaro che il rischio sistemico si riferisce all'effetto contagio esistente tra le diverse istituzioni che compongono il mercato, ed è senza dubbio divenuto cruciale in un contesto storico e tecnologico in cui gli enti, finanziari e non, agiscono a livello globale e risultano fortemente legati gli uni agli altri. Risulta quindi evidente che buone misure e precisi modelli di rischio devono divenire strumenti imprescindibili, in modo da poter rappresentare un punto di partenza efficace non solo per comprendere appieno quanto accaduto in passato, ma anche, e soprattutto, per prevenire futuri disastri finanziari.

Lo studio del rischio sistemico è relativamente recente ma, allo stesso tempo, negli ultimi anni è stato sviluppato in modo molto approfondito e seguendo innumerevoli approcci. Uno degli strumenti più spesso utilizzati e più largamente diffusi consiste nei cosiddetti *stress-tests*, impiegati dai regolatori per valutare la resilienza dei sistemi finanziari. In finanza, uno *stress-test* non è altro che un'analisi, o una simulazione, destinata a determinare la qualità di un sistema economico mediante la sua capacità di affrontare e di “sopportare” una crisi economica. Nello specifico, questo tipo di strumento può essere classificato in due categorie: *stress-test* micro-prudenziale e *stress-test* macro-prudenziale. Il primo è condotto a livello bancario e basato sui requisiti richiesti dal secondo pilastro di Basilea II. Il secondo tipo di *stress-test* è, invece, condotto ad un livello economico più ampio, e basato sull'analisi del sistema finanziario nel suo complesso piuttosto che sull'osservazione delle singole (isolate) banche: per tale motivo si tratta dello strumento più ampiamente adottato dal consiglio dei governatori della Federal Reserve, mentre in Europa tali esercizi sono stati condotti a livello micro-prudenziale.

Un passo importante verso il miglioramento degli

*stress-tests* è stato compiuto dalla Stern School of Business di New York (si veda Acharya et al. 2013a, 2013b, 2014). Si tratta di una nuova misura in grado di rappresentare il deficit patrimoniale che un istituto finanziario dovrebbe affrontare durante una crisi economica. Più precisamente, tale misurazione dipende dalle dimensioni, dalla leva finanziaria e dai rendimenti azionari di un istituto finanziario durante una crisi, dove la crisi è definita come una caduta del 40% del patrimonio netto aggregato di mercato spalmato su una finestra temporale di sei mesi.

I vantaggi di questo metodo sono essenzialmente due: innanzitutto, tale la misura utilizza esclusivamente dati pubblici e facilmente reperibili; in secondo luogo, la semplicità nella costruzione dello scenario rende tale metodologia facilmente implementabile in tutti i contesti economici.

Un approccio sostanzialmente differente consiste nella *network analysis* proposta da Billio et al (2012). Gli autori, in questo caso, si sono concentrati su hedge funds, banche, broker/dealers e compagnie di assicurazione, cercando di catturare le relazioni tra questi quattro settori negli Stati Uniti mediante l'analisi dei dati da dicembre 1996 a dicembre 2008. In seguito alle stime delle relazioni tra i più importanti istituti finanziari, Billio et al. (2012) hanno dimostrato che tali relazioni sono altamente dinamiche, e aumentano drammaticamente durante periodi di crisi. Tra gli altri, i settori bancario e assicurativo sono le più importanti fonti di connessione, ragione per cui essi dovrebbero essere considerati come la *repository* naturale per il rischio sistemico.

Gli approcci fino ad ora proposti sono sicuramente molto interessanti, in quanto rendono possibile, per la prima volta, la misurazione quantitativa ed efficace del rischio sistemico, ovvero della probabilità di fallimento di una parte del sistema economico non più considerata in isolamento rispetto al contesto, ma bensì analizzata come una delle componenti di un sistema complesso e caratterizzato da forti relazioni interne attraverso cui può trasmettersi il contagio, particolarmente pericoloso durante periodi di difficoltà o di crisi.

È tuttavia altrettanto utile comprendere alcune criticità delle ricerche fino ad ora considerate. In primo luogo, gli *stress-tests*, siano essi micro- piuttosto che macro-prudenziali, sono prove deterministiche, che considerano le singole istituzioni finanziarie come singole entità e che, quindi, non

tengono, e non possono tener conto dei meccanismi di trasmissione del rischio tra di essi. Analogamente, la misura proposta dalla Stern School of Business è certamente immediata e generalizzabile a molteplici contesti, ma presenta la limitazione di calcolare la probabilità di default di ogni singolo ente condizionatamente al sistema: ciò significa che solo relazioni tra coppie di istituzioni sono analizzabili, escludendo così una visione più ampia ed estesa a numerosi soggetti operanti sul mercato. Al contrario, la *network analysis* proposta da Billio et al. (2012) fornisce una panoramica dell'effetto contagio tra diverse categorie di istituzioni finanziarie, basata sulle stime delle correlazioni esistenti tra esse, a loro volta calcolate sulla base di dati di bilancio o di mercato: l'assenza di un modello alla base della matrice di correlazione non consente, dunque, alcuna possibilità predittiva, in netto contrasto con la crescente necessità di prevenire future crisi finanziarie. Infine, i principali modelli fin qui riportati si concentrano esclusivamente sui rapporti finanziari tra istituzioni economiche, escludendo dai calcoli altre importanti variabili come i valori macroeconomici e il contesto del paese nel quale operano (rischio sovrano).

Al fine di superare le limitazioni dei modelli sopra esposte, si rivela utile un differente e innovativo approccio, in grado di coniugare l'esigenza delle capacità di previsione di un modello con la comprensione del complesso sistema dei meccanismi di trasmissione del rischio attraverso una rete di istituzioni connesse le une alle altre e con l'inclusione di tutti gli attori operanti sul mercato. A tal fine, abbiamo suddiviso il rischio in tre tipologie: rischio sovrano, rischio delle imprese e rischio bancario. Per ognuno di essi, la misurazione del rischio avviene mediante la stima di uno *spread* tra i tassi di interesse del lato passivo e una proxy per la politica monetaria. Più precisamente, lo *spread* di ognuno dei tre settori dell'economia, in ogni paese dell'Eurozona, viene calcolato come la differenza pesata di un fattore idiosincratice (tassi di interesse dei bond governativi per il rischio sovrano; tassi di interesse sui prestiti alle aziende, aggregati a livello nazionale, per il rischio delle imprese; tassi di interesse sui depositi di famiglie e imprese, aggregati a livello nazionale, per il rischio bancario) e di un fattore sistematico, comune a tutti i paesi e ai diversi settori economici (tassi di interesse Euribor a 3 mesi). Tutti i tassi di interesse introdotti vengono modellati tramite processi stocastici, in modo da poter essere previsti per il periodo successivo e tali da risultare determinati in maniera

endogena. Inoltre, viene introdotta una struttura di correlazione tra i fattori idiosincratice e sistematici, sia all'interno dello stesso settore economico sia tra settori economici diversi, e sia all'interno dello stesso paese sia tra paesi differenti. Tale struttura di correlazione, successivamente tradotta in termini di correlazioni parziali tra i processi (in grado di misurare la correlazione diretta tra coppie di paesi), permette l'analisi simultanea e congiunta di tutte le relazioni esistenti tra le diverse componenti economiche, all'interno dei singoli paesi così come tra i diversi paesi. Al fine di poter considerare il fattore temporale, l'analisi è stata suddivisa in tre finestre: il periodo antecedente la crisi finanziaria, il periodo della crisi finanziaria (2007-2009) e il periodo successivo la crisi finanziaria.

Accanto ad una innovativa e corretta rappresentazione statistica del meccanismo di trasmissione del rischio sistemico all'interno della zona euro, capace di considerare gli effetti di dipendenza tra gli agenti operanti sul mercato, questo studio ha notevoli implicazioni anche dal punto di vista applicativo. I risultati ottenuti, infatti, mostrano che prima della crisi tutti gli *spreads* dei diversi paesi erano caratterizzati da comportamenti simili e, precisamente, dai settori imprenditoriale e bancario positivamente correlati con il tasso monetario, soprattutto nei paesi periferici. La volatilità e la probabilità di default erano moderate, e la componente sistematica rappresentava il contributo prevalente. Durante la crisi tutte le correlazioni, le volatilità e le probabilità di default si sono innalzate, in linea con i tassi monetari. Dopo la crisi, invece, si osserva un cambiamento di regime, prevalentemente testimoniato dall'emergere di due clusters evidenti, caratterizzati da forti correlazioni intra-gruppo e forti anti-correlazioni extra-gruppo: le economie *core* (Francia, Germania, Paesi Bassi e, di recente, Irlanda), con esigue volatilità e probabilità di default e con i settori imprenditoriale e bancario ancora positivamente correlati con i tassi monetari; economie *peripheral* (Grecia, Italia, Spagna), con elevate volatilità e con i tassi monetari positivamente correlati alle sole obbligazioni governative.

In altre parole, dopo la crisi finanziaria avvenuta nel 2008, il rischio sovrano dei paesi periferici sembra distorcere i rapporti "naturali" tra i tre settori dell'economia, presenti in tutti i paesi prima della crisi ma confermati solo nelle economie *core* in seguito ad essa.

L'analisi simultanea delle correlazioni conferma

le conclusioni di cui sopra. Prima della crisi tutti i paesi si muovono all'unisono e, quindi, gli effetti di contagio risultano possibili tra i diversi settori di diversi paesi. Durante la crisi finanziaria il numero e l'intensità delle correlazioni aumentano, in quanto tutti i componenti del sistema economico reagiscono analogamente ad eventi di stress. Dopo la crisi, i paesi si suddividono in due gruppi: paesi *core* da un lato e paesi *peripheral* dall'altro lato, scarsamente interconnessioni tra loro.

A livello europeo, il settore bancario è certamente il catalizzatore del più alto rischio sistemico: mentre entrambi il rischio sovrano e imprenditoriale presentano un picco durante la crisi finanziaria e diminuiscono in seguito, il rischio bancario, anche a seguito del 2009, ha continuato, e continua ad aumentare negli anni.

## Bibliografia

- Acharya, V.V., Engle, R., Pierret, D. (2013a). Capital Shortfall: A new approach to rankings and regulating systemic risks. *American Economic Review Papers and Proceedings*, 102(3), 59-64.
- Acharya, V.V., Engle, R., Pierret, D. (2013b). Testing Macroprudential Stress Tests: The risk of regulatory risk weights. Technical Report. NBER Working Paper, n. 18968.
- Acharya, V.V., Drechsler, I., & Schnabl, P. 2014. A Pyrrhic Victory? Bank Bailouts and Sovereign Credit Risk. *Journal of Finance*, 69(6), 2689-2739.
- Ang, A., Longstaff, F.A. 2012. Systemic sovereign credit risk: lessons from the U.S. and Europe. Technical Report. National Bureau of Economic Research.
- Berkowitz, J. (1999). A Coherent Framework for Stress-Testing. Technical Report. FEDS Working Paper, n.99.
- Billio, M., Getmansky, M., Lo, A.W., Pelizzon, L. 2012. Econometric measures of connectedness and systemic risk in the finance and insurance sectors. *Journal of Financial Economics*, 104, 535-559.
- Brownlees, C., Hans, C., Nualart, E. 2014. Bank Credit Risk Networks: Evidence from the Eurozone Crisis. Technical Report.
- De Bandt, O., Hartmann, P. (2000). Systemic risk: a survey. Technical Report. European Central Bank working paper, n.35.
- Giudici, P., Spelta, A. 2015. Graphical Network Models for International Financial Flows. *Journal of Business and Economic Statistics*, to appear.
- Hendricks, D. (2009). Defining Systemic Risk. Technical Report. The Pew Financial Reform Project.
- Kalogeropoulos, K., Dellaportas, P., Roberts, G.O. 2011. Likelihood-based inference for correlated diffusions. *The Canadian Journal of Statistics*, 39(1), 52-72.
- Kaufman, G., Scott, K. (2003). What is Systemic Risk, and Do Bank Regulators Retard or Contribute to It? *Independent Review*, 7, 371-391.
- Ostry, J.D., Ghosh, A.R., Espinoza, R. 2015. When Should Public Debt Be Reduced? Technical Report. International Monetary Fund.
- Popescu, A., Turcu, C. 2014. Systemic Sovereign Risk in Europe: an MES and CES Approach. *Revue d'économie politique*, 124(6), 899-925.
- Schwaab, B., Koopman, S.J., Lucas, A. 2015. Global Credit Risk: World, Country and Industry Factors. Technical Report. Duisenberg School of Finance - Tinbergen Institute.