



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea Magistrale in Scienze Economiche e Finanziarie

**Instabilità Finanziaria e Attività Economica Reale:
un’analisi empirica per gli Stati Uniti**

**Financial Instability and Real Economic Activity:
an empirical analysis for the US**

Relatore: Chiar.mo
Prof. Marco Gallegati

Tesi di Laurea di:
Chiara Di Liborio

Anno Accademico 2019 – 2020

INDICE

INTRODUZIONE	1
1. COS' É LO STRESS FINANZIARIO?	2
1.1 Le diverse tipologie di Crisi Finanziarie.....	8
1.2 Meccanismi di trasmissione.....	10
1.3 Breve rassegna degli episodi di stress finanziario	12
2. MODELLI DI INSTABILITÀ FINANZIARIA.....	25
2.1 Il Modello di Minsky	26
2.1.1 Aspetti microeconomici della Teoria.....	27
2.1.2 Autofinanziamento dell'impresa e rischi dell'investimento	28
2.1.3 Le ipotesi di instabilità finanziaria.....	29
2.1.4 Gli aspetti Macroeconomici.....	33
2.1.5 La Politica Economica	36
2.2 Il Modello di Kindleberger	37
2.2.1 Propagazione internazionale e sovrapposizione	40
2.3 Possibili soluzioni ad una crisi finanziaria	41
3. GLI INDICATORI COMPOSITI.....	43
3.1 Definizione di indicatori composito.....	44
3.1.1 Criticità nell'utilizzo degli indicatori compositi.....	46
3.2 Processo di costruzione dell'indicatore composito	49
3.2.1 Modello teorico.....	51

3.2.2	Scelta degli indicatori base	52
3.2.3	Analisi dei dati mancanti	53
3.2.4	Analisi multivariata.....	55
3.2.5	Normalizzazione dei dati	58
3.2.6	Scelta dei pesi e aggregazione dei dati	62
3.2.7	Robustezza degli IC	64
3.2.8	De-costruzione degli IC	65
3.2.9	Collegamenti con gli altri IC	67
3.2.10	Presentazione e comunicazione	68
3.3	Indicatori compositi e stress finanziario	69
4.	INDICATORI DI STRESS FINANZIARIO, INDICATORE DELLE CONDIZIONI FINANZIARIE E INDICATORI DELL'ATTIVITÀ FINANZIARIA.....	71
4.1	Kansas City FSI	74
4.1.1	Le variabili incluse nel KCFSI	75
4.1.2	Combinazione delle variabili nell'indice	86
4.2	Cleveland Financial Stress Index (CFSI).....	87
4.2.1	Le variabili incluse nel CFSI	87
4.2.2	Combinazione delle variabili nel CFSI.....	91
4.3	St. Louis Financial Stress Index (STLFSI).....	92
4.3.1	Le Variabili incluse nel SLFSI	92
4.3.2	Combinazione delle variabili nel SLFSI.....	94
4.4	Chicago Fed Financial Conditions Index.....	95

5. ANALISI ATTRAVERSO GLI INDICATORI	95
Bibliografia	113

INTRODUZIONE

Secondo la definizione della Banca Centrale Europea (2005) possiamo così definire la stabilità finanziaria: “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”.

A partire da questa definizione, si è cercato spesso in letteratura di indagare la relazione tra economia reale, stabilità finanziarie e performance economiche, ma i confini piuttosto imprecisi del concetto di stress finanziario hanno reso alquanto difficoltosa la possibilità di dare risposte univoche per quanto riguarda questo legame.

L’obiettivo del seguente elaborato è quello di analizzare questa relazione negli Stati Uniti.

Si fornirà a tal proposito un’attenta definizione di stabilità finanziaria, analizzandone tutte le sfaccettature e descrivendo gli episodi di stress finanziario dell’ultimo decennio analizzandone origine, cause e propagazione. Si analizzeranno inoltre i principali metodi di misurazione dell’instabilità finanziaria e si cercheranno di stimare di effetti delle crisi finanziarie sull’economia reale passando per una rassegna teorica delle teorie che sono state formulate nel corso degli anni per valutare il rapporto in questione.

Successivamente a questo quadro teorico si introdurrà il concetto di indicatore composito e si analizzeranno i principali indicatori di stress finanziario e di condizioni finanziarie utilizzati negli Stati Uniti.

Il lavoro si concluderà poi con un’analisi grafica ed empirica del rapporto oggetto di analisi per il Paese in esame.

1. COS' É LO STRESS FINANZIARIO?

Nonostante l'attenzione posta nei confronti della stabilità finanziaria sia notevolmente aumentata negli ultimi decenni, soprattutto a causa degli episodi di crisi verificatisi negli anni 2007-2010, rimane ancora assai controversa e sfaccettata la definizione di quest'ultima.

Diversi sono stati nel corso degli anni i tentativi di confinare ad un'area più circoscritta i concetti di stabilità ed instabilità finanziaria tramite un'amplissima gamma di definizioni, di cui, tra le più rilevanti, troviamo le seguenti:

Anna Schwartz (1986): Una crisi finanziaria è alimentata dai timori che i mezzi di pagamento non saranno disponibili a qualsiasi prezzo e, in un sistema bancario a riserva frazionaria, questo porta a una corsa verso moneta ad alto potenziale. É una situazione aggravata da interventi pubblici che spremono improvvisamente le riserve del sistema bancario.

Andrew Crockett (1997): L'instabilità è una situazione in cui la performance economica è potenzialmente compromessa dalle fluttuazioni del prezzo delle attività finanziarie o da un'incapacità delle istituzioni finanziarie di soddisfare i loro obblighi contrattuali. Questa definizione si riferisce quindi non solo alle banche, ma anche ai soggetti non bancari, ai mercati e alle istituzioni.

Frederick Mishkin (2000): Una crisi finanziaria è una perturbazione dei mercati finanziari in cui i problemi di selezione avversa e azzardo morale peggiorano, in modo che i mercati finanziari non sono in grado di incanalare in modo efficace i fondi verso coloro che hanno le opportunità di investimento più produttivo.

Jhon Chant (2003): l'instabilità finanziaria si riferisce alle condizioni dei mercati finanziari che danneggiano o minacciano di danneggiare le prestazioni di un'economia attraverso il loro impatto sul funzionamento del sistema finanziario. Una crisi finanziaria è un grado estremo di instabilità finanziaria, dove le pressioni sul sistema sono sufficienti a compromettere la

sua funzione in modo significativo per un periodo prolungato. I sistemi finanziari possono essere soggetti a stress ben prima che la crisi si manifesti.

Hakkio e Keaton (2009): L'instabilità finanziaria è un periodo caratterizzato da almeno una delle seguenti cinque condizioni: incertezza sul valore fondamentale delle attività finanziarie, incertezza sul comportamento degli altri investitori, asimmetrie informative, notevole aumento della domanda di attività con rischio molto basso (flight to quality), e sostanziale aumento della domanda di beni con molta liquidità.

Ciò che emerge dalle definizioni degli autori citati, è l'evoluzione del pensiero secondo cui, sino agli inizi del secolo scorso, l'instabilità finanziaria era un fenomeno riscontrabile solo in ambito bancario per estendersi solo successivamente anche alle istituzioni, ai soggetti non bancari e ai mercati e, il motivo di questa evoluzione è riscontrabile nel passaggio da economie chiuse e poco sviluppate a economie sempre più aperte e globalizzate.

La definizione che il seguente elaborato prenderà in considerazione sarà tuttavia quella proposta dalla *Banca Centrale (2005)* secondo cui la stabilità finanziaria è : “una condizione in cui il sistema finanziario, composto da

intermediari, mercati finanziari e infrastrutture finanziarie è in grado di resistere agli shock e 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 a questa definizione, 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 (*L. Mersico, 2017*).

Le difficoltà nel trovare una puntualizzazione univoca su questo tema, deriva dal fatto che non è possibile rintracciare episodi di stress finanziari uguali tra loro, infatti, benché per stress finanziario si intenda l’interruzione del normale funzionamento dei mercati, i fattori scatenanti di ciò variano da un caso all’altro e questo rende difficile la distinzione e la classificazione delle varie tipologie di crisi anche perché, spesso, più tipologie di crisi differenti si presentano simultaneamente. Tutto ciò ha portato diversi autori a riferirsi spesso ad incertezza o volatilità, piuttosto che allo stress finanziario in senso

stretto, ma eventi recenti hanno messo in luce l'ampiezza del fenomeno dello stress finanziario che sì, implica incertezza ed è collegato alla volatilità, ma non è coincidente con essa.

Questi stessi eventi ed in particolare, come già detto, la crisi scoppiata nel 2007, hanno reso assai più nota la rilevanza dello stress finanziario.

In ogni caso, questo non significa che gli episodi di stress finanziario siano tutti così recenti, basti pensare alla "bolla dei tulipani".

Anche riguardo al concetto di stress finanziario sono emerse molteplici definizioni:

Grimaldi (2010, 2011): "Lo stress è il prodotto di mercati vulnerabili e shocks...possiamo pensare che il livello di stress sia determinato dall'interazione tra la vulnerabilità finanziaria e la grandezza degli shocks. Più le condizioni finanziarie sono fragili, più i mercati sono vulnerabili, maggiori sono le probabilità che lo shock si trasformerà in stress."

Lo Duca e Peltonen (2011): "Quando eventi di instabilità finanziaria diventano così estesi da danneggiare il funzionamento del sistema

finanziario, il quale genera sofferenze dal punto di vista della crescita del benessere.”

Cardarelli, Elakdag, e Lall (2011): “Valori estremi di variabili composite...costruite usando indicatori in tempo reale e ad alta frequenza, incentrati sul mercato.”

Illing e Liu (2006): “Le aspettative di perdite finanziarie, i rischi (un allargamento nella distribuzione delle perdite probabili) o l’incertezza (bassa fiducia circa le quote nella distribuzioni delle perdite probabili) fanno aumentare lo stress.”

Oet et al. (2011): Stress finanziario come “due settimane consecutive di volatilità dei mercati al di sopra della soglia del trimestre precedente, oppure una volatilità simultanea di almeno due mercati distinti.”

Louzis e Vouldis (2011): Stress come “rischio che l’instabilità finanziaria si diffonda in maniera tale da danneggiare il funzionamento del sistema finanziario fino al punto che la crescita economica ne risenta negativamente.”

Hanschel e Monnin (2005): “L’indicatore di stress finanziario è rappresentato da stati continui che descrivono le condizioni del settore bancario in un determinato periodo di tempo...lo stress emerge da una combinazione di shocks esogeni e fragilità del sistema bancario.”

1.1 Le diverse tipologie di Crisi Finanziarie

Le crisi finanziarie hanno trovato spiegazioni piuttosto recentemente e sono stati rinvenuti una lunga serie di fattori scatenanti, tuttavia tra i filoni di pensiero dominanti troviamo:

Modello monetarista: Secondo cui l’origine della crisi finanziarie è provocata dalle improvvise variazioni delle preferenze degli individui dai depositi bancari alla liquidità (*Friedman, 1970; Friedman, Schwartz 1971; Brunner, Meltzer 1972*), quindi la crisi finanziaria si origina antecedentemente dalla crisi bancaria che porta ad una contrazione della crescita di moneta nel sistema economico. Una consistente domanda di rimborso da parte dei correntisti spinge la banca alla contrazione dei crediti erogati e a richieste di rimborso nei confronti dei debitori al fine di ottenere maggior liquidità riducendo il più possibile l’asimmetria tra tempi di smobilizzo del passivo e

dell'attivo al fine di fronteggiare le richieste di rimborso dei clienti. Questo meccanismo potrebbe generare in una corsa agli sportelli ed estendere la crisi di una banca all'intero sistema bancario, le esigenze di credito di privati e imprese rimangono quindi insoddisfatte e la crisi si trasmette prima al sistema finanziario e poi a quello economico questo perché le banche cercano di vendere strumenti sui mercati generando un crollo degli assets bancari e un aumento delle insolvenze da parte degli intermediari finanziari che sfocerà in una crisi di fiducia verso il sistema bancario.

Modello dei cicli economici: secondo questo modello la natura delle crisi finanziarie è periodica anche se la periodicità dei cicli risulta sempre differente e, i cicli stessi, sono differenti sia nell'andamento che nella durata. La dinamica interna dei cicli e la loro fluttuazione si basa su alcuni meccanismi, quali: accumulazione, concentrazione, dispersione e svalutazione del capitale. Sulla base di questa teoria si sviluppa l'approccio boom and bust legato all'evoluzione del ciclo del credito o (*Mitchell, 1913; Fisher, 1933; Minsky, 1977*). La fase di boom è caratterizzata da aspettative positive nei confronti del sistema economico che spinge gli operatori ad un'elevata richiesta di credito per incrementare i profitti. Contestualmente si verificherà un'espansione monetaria provocando fenomeni di euforia e

speculazione permettendo la realizzazione di profitti crescenti per molte attività. La fase di boom culmina in un'improvvisa ondata di incertezze dovute a diversi fattori quali politiche restrittive, aumento dei tassi d'interesse e così via. Da qui nasce la fase di boost che provoca un crollo degli investimenti che impatterà negativamente sui mercati finanziari. Il passaggio dalla crisi del credito così generata a una più larga crisi finanziaria e successiva crisi economica è breve (*M. Fratianni, 2008*).

Si genera una forte contrazione della domanda dei beni che porta a una brusca frenata dell'inflazione che in molti casi dà avvio a fenomeni deflazionisti che a loro volta impattano sul valore reale del debito generando una contrazione della ricchezza nei debitori e, per conseguenza, visto il generarsi di progressivi fenomeni di default anche tra gli stessi creditori (*Colombini F., Calabrò A.*).

1.2 Meccanismi di trasmissione

Sono molteplici e differenti i meccanismi di trasmissione e contagio delle crisi finanziarie e, pertanto, anche in questo caso non esiste una definizione univoca di tale processo. Per contagio si intende l'inspessimento delle relazioni tra mercati finanziari al verificarsi di shocks. In particolare, il

contagio si caratterizza per ampliamenti in termini di geografia, intensità e natura della crisi per trasferimenti di capitali verso Paesi e titoli ritenuti più sicuri per l'insorgenza del flight to quality, per fenomeni di pressione sui cambi e tassi di interesse (Bauer, Herz, 2009; Bruner, 2009; Amonlirdviman, 2002).

Le recenti crisi finanziarie sono caratterizzate dalla congiunta presenza di:

- Crisi dei mercati finanziari
- Crisi degli intermediari finanziari
- Crisi dei debiti sovrani
- Crisi valutarie

La crisi finanziaria del 2007 ha mostrato e confermato la compresenza di tutti gli elementi sopracitati e che, proprio a causa di questi ultimi, che la crisi si diffonde al resto del mondo innescando il meccanismo di contagio.

Riguardo ad i meccanismi di trasmissione ci sono due diversi approcci:

- Fundamental mechanism (Forbes, 2001; Gerlach, Smets, 1995): secondo cui la crisi finanziaria evolvendo in crisi economica va ad impattare sul commercio internazionale, provocando squilibri tra le bilance commerciali dei diversi paesi ed effetti consistenti sulle valute coinvolte. Tanto più un Paese costituisce un partner commerciale per gli altri tanto più

le crisi originate sul suo suolo tendono a diffondersi rapidamente provocando a cascata fenomeni di contagio (Colobini, Calabrò).

- Behavior of investors (Calvo, Mendoza, 1999): secondo cui il contagio scaturisce da fenomeni di natura prettamente emotiva che si diffondono tra gli investitori dei diversi Paesi e, pertanto, non è nemmeno necessario che i Paesi intrattengano tra loro rapporti di natura commerciale.

1.3 Breve rassegna degli episodi di stress finanziario

A partire dalla Grande Depressione degli anni '30, gli episodi di stress finanziario iniziarono a diventare sempre più frequenti e di conseguenza numerosissimi. Cardarelli, Elekdag e Lall, nel rapporto Financial “Stress Downturns and Recoveries” presentano un elenco dei maggiori episodi di stress finanziario degli ultimi tre decenni tramite un indicatore di stress finanziario. Dall’elaborato di cui si sta discutendo emergono 113 episodi di stress finanziario di cui la maggior parte derivano da instabilità nel mercato dei titoli e, a seguire, dal settore bancario e dal mercato dei cambi. In ogni caso un altro fattore di estrema rilevanza che emerge dall’ elaborato è che, quasi la totalità degli episodi di stress, ha interessato due o più Paesi.

Passiamo a una breve rassegna dei maggiori episodi di stress finanziario verificatisi nella storia:

Bolla dei tulipani (1937): Fu la prima crisi finanziaria innescata dall'utilizzo di strumenti finanziari a fini speculativi e coinvolse tutto il sistema economico europeo. I tulipani diventarono una prima e rudimentale forma di futures, ovvero contratti che impegnano all'acquisto o alla vendita di una merce o di un'attività finanziaria ad un prezzo prefissato e, da qui, si venne a creare una vera e propria bolla finanziaria, favorita dal crescente sviluppo commerciale dell'Olanda. La mole di acquisto e vendita di tulipani era cresciuta esponenzialmente e, la possibilità di negoziare "diritti sul bulbo" fece sì che i prezzi aumentassero a dismisura, slegandosi ben presto dalla realtà. L'acquisto dei futures sui tulipani, viste le condizioni, era effettuato con il solo scopo di lucrare attraverso gli incrementi di prezzo futuri, e questo fece sì che la bolla si gonfiasse enormemente.

Numerose furono le aste, ma successivamente, a seguito della fallimentare asta di Haarlem, in cui lo scambio fu praticamente nullo, si scatenò un fortissimo panic selling che rese impossibile il sostegno delle richieste di vendita e, ovviamente, di lì a poco il mercato crollò lasciando indebitati i possessori di futures.

Crisi del '29: Questa crisi, iniziata negli Stati Uniti, sconvolse l'intera economia mondiale per tutti gli anni '20 e per parte del decennio successivo. Negli anni precedenti gli USA stavano vivendo un vero e proprio boom economico dovuto alle numerose innovazioni tecnologiche, alla crescita del settore petrolifero, allo sviluppo dell'industria automobilistica e così via. Questa crescita era ben espressa all'indice azionario Dow Jones che, tra il '22 e il '29 era cresciuto del 500%.

A partire dalla primavera del 1927, la Federal Reserve aveva intrapreso una serie di politiche monetarie espansive rendendo accessibile a Banche ed individui un elevato ammontare di liquidità che fu utilizzato per l'acquisto di azioni quotate a Wall Street. Già dal 1928 la speculazione sui titoli azionari era elevatissima e favorita dal forte clima di fiducia che regnava sovrano. Tuttavia, come prevedibile, la situazione cominciò a muoversi nel senso opposto e l'euforia generale ben presto si trasformò in panico di cui la Federal Reserve aveva già avvertito i sintomi, ma d'altro canto decise di non agire. Il 24 Ottobre del 1929, il famoso giovedì nero, furono vendute 13 milioni azioni senza limite di prezzo e il tra il 28 e il 29 Ottobre furono vendute altre 16 milioni di azioni da investitori desiderosi di disfarsene. In meno di un mese

il Dow Jones subì un crollo del 40%, si assistette ad un tracollo dell'economia americana accompagnato dal fallimento di moltissime aziende e dalla situazione di svantaggio economico che vivevano molti cittadini americani. La situazione obbligò gli USA a richiamare molti dei prestiti che erano stati concessi all'estero e così, in breve, la recessione toccò tutto il mondo. La crisi, infatti, cominciò a propagarsi rapidamente nei Paesi che intrattenevano stretti rapporti commerciali con gli USA, a partire dai Paesi europei che nel primo dopoguerra si erano affidati all'aiuto americano.

Crisi anni '90 e inizi 2000: Questi anni sono stati caratterizzati dalla compresenza di squilibri di finanza pubblica e squilibri nei rapporti esteri, ovvero si è verificata una situazione di “deficit gemelli”.

Crisi del Messico (1994): grazie alla liberalizzazione dei primi anni '90 questo Paese aveva visto un grande afflusso di capitali. Il Messico, per combattere l'elevata inflazione aveva ancorato la propria moneta, il peso, al dollaro perdendo però in questo modo la possibilità di effettuare manovre di svalutazione, inoltre aveva fissato il proprio tasso d'interesse a livelli elevati, per incentivare gli investitori a detenere peso. La compresenza di queste

situazioni, però, determinò una perdita di competitività e una diminuzione delle esportazioni che si tradussero in un deficit della bilancia commerciale. Il tutto fu accompagnato da una serie di disordini politici che contribuirono allo scoppio di una crisi fiduciaria che spinse le autorità a sostituire i titoli di debito pubblico denominati in peso con titoli denominati in dollari per coprirsi dal rischio di svalutazione e per ridurre i rendimenti richiesti, ma queste misure non furono sufficienti anche perché le riserve di dollari possedute dalla Banca Centrale messicana non erano sufficienti al rimborso. Il deficit di dollari, unito alla difficoltà di acquisire capitali dai mercati internazionali, nel 1994, costrinse il Paese ad abbandonare l'ancoraggio con il dollaro provocando un'incredibile svalutazione del peso frenata poi dall'intervento del Fondo Monetario Internazionale.

Crisi del Sud-Est Asiatico (1997): fino al 1996, i Paesi di quest'area avevano conosciuto un elevato tasso di crescita del PIL pro capite, anche se erano presenti diversi punti di debolezza legati agli investimenti finanziari di breve periodo, all'incremento dell'indebitamento delle imprese legato al clima di fiducia positivo, a tassi di interesse bassi per lunghi periodi di tempo e alla facilità di accesso al credito bancario, il tutto in un regime di scarsa

regolamentazione. La crisi iniziò con la svalutazione del baht thailandese a seguito di attacchi speculativi da parte di fondi internazionali e ciò si tradusse in una fuga di capitali esteri e in una conversione delle attività nazionali in valuta estera. Ad aggravare la crisi concorse anche l'ancoraggio al dollaro di diverse valute locali. Il crollo del baht presto coinvolse le economie limitrofe poiché si era diffuso il timore di una svalutazione competitiva da parte della Thailandia e, nel giro di poco, la crisi valutaria si trasformò in una crisi dell'economia reale. Anche in questo caso fu necessario l'intervento del Fondo Monetario Internazionale.

Crisi della Russia (1997/1998): questa crisi nacque in un contesto di difficoltà generale legata al crollo dell'URSS. Lo squilibrio della bilancia commerciale oltre allo squilibrio dei conti pubblici, unitamente al contagio della crisi asiatica costituirono un forte fattore di stress. La Russia, per mitigare i timori di speculazione sulla propria moneta, ancorò il rublo al dollaro secondo un regime più flessibile che permetteva al tasso di cambio di oscillare entro una banda predeterminata. Tuttavia, benché la Banca Centrale tentò di difendere l'ancoraggio, non riuscì a fronteggiare tramite le proprie riserve di dollari la reiterata discesa del prezzo del petrolio. A questo punto,

la dubbia credibilità del mantenimento dell'ancoraggio, spinse gli investitori a liberarli di obbligazione denominate in valuta russa e, il merito di credito della Russia fu declassato dalle agenzie di rating.

Nonostante le riforme strutturali attuate dal governo russo, e l'intervento del Fondo Monetario Internazionale, la situazione non sembrò migliorare; la crisi valutaria originò una crisi del debito sovrano russo. Fu sfiorato il default del sistema bancario, ma fu tuttavia evitato grazie ad una serie di riforme di sostegno.

In ogni caso, nel '98 fu abbandonato l'ancoraggio con il dollaro e cominciò, già nel '99, una rapida ripresa sostenuta dal rincaro del prezzo del petrolio.

Crisi del Brasile (1998/1999): in quegli anni il Brasile sperimentò un aumento del disavanzo della bilancia commerciale a seguito di ingenti afflussi di capitale e, come nei casi precedenti, il real, ovvero la valuta locale, era ancorata al dollaro. L'ancoraggio al dollaro si rivelò immediatamente insostenibile soprattutto a fronte della vendita di obbligazioni che innescarono pressioni sul tasso di cambio. Al fine di sostenere il deficit di finanza pubblica, intervenne il Fondo monetario internazionale che però riuscì solo per poco a sostenere il real, infatti di lì a poco fu abbandonato

l'ancoraggio. Successivamente fu varata una manovra atta al contenimento del debito pubblico e dell'inflazione che contribuì positivamente a mitigare gli effetti della crisi valutaria sull'economia reale.

Crisi dell'Argentina (2001): le cause di questa crisi risalivano all'accumulo di debito scaturito da situazioni di natura politica e dall'ancoraggio con il dollaro. Anche quando l'Argentina adottò regimi politici più democratici, continuò ad accumulare debito pubblico e, il regime di tasso di cambio fisso, favoriva le importazioni concorrendo all'aumento della disoccupazione e alla riduzione dell'industrializzazione, il tutto permesso da prestiti concessi dal Fondo Monetario Internazionale. Nel 1999, la crisi si aggravò ulteriormente a seguito di una rivalutazione del dollaro e di conseguenza del peso nei confronti delle valute dei principali partners commerciali, La decisione del governo fu quella di mantenere il regime di cambio vigente e questo innescò nei correntisti il timore di una svalutazione che degenerò in una corsa agli sportelli.

Bolla delle "DOTCOM": lo scoppio di questa bolla è legato alle nuove tecnologie informatiche. Come ogni bolla, è stata alimentata dalle aspettative

eccessivamente positive, in questo caso derivante dall'avvento delle new economy, che hanno portato all'ingente acquisto di titoli ".com". L'euforia generale e l'ottimismo legato ad un settore estremamente avanguardista alimentavano le speranze di guadagno legate a questi titoli e questo rendeva possibile sostenerne l'acquisto che portò però ad un'enorme sopravvalutazione delle società emittenti. Inaspettatamente, nel 2000, i bilanci degli emittenti risultarono alquanto deludenti diffondendo la consapevolezza che i profitti ad essi associati sarebbero stati più ridotti del previsto e, a questo punto, molti azionisti iniziarono a disinvestire provocando una forte discesa del prezzo.

Crisi finanziaria del 2007/2009: Le radici di questa crisi, conosciuta come crisi subprime, affondano nei regimi di credito adottati intorno al 2003, quando cominciò ad aumentare significativamente la concessione di mutui ad alto rischio. L'aumento dei mutui concessi era legato al fatto che questi ultimi venivano erogati anche a clienti che in condizioni normali non avrebbero avuto accesso al credito. L'insorgere di questa crisi, strettamente correlato allo scoppio della crisi precedente, è stato favorito dalle politiche accomodanti della Federal Reserve che mantenne i tassi d'interesse molto

bassi mentre, nel frattempo i prezzi delle abitazioni cominciarono a salire vertiginosamente generando una bolla immobiliare che rendeva conveniente la concessione di mutui da parte delle istituzioni finanziarie che, in caso di insolvenza del mutuatario, potevano comunque recuperare il denaro prestato attraverso il pignoramento e la successiva rivendita dell'abitazione. Altro fattore che aggravò la situazione furono le operazioni di cartolarizzazione che permettevano agli istituti creditizi il trasferimento del mutuo e di riscuotere parte del credito che, altrimenti, avrebbero ottenuto solo a termine del mutuo stesso. La cartolarizzazione inoltre riduceva il rischio di insolvenza anche se solo apparentemente e questo disincentivava la valutazione oculata del merito creditizio dei clienti. In risposta alla ripresa economica degli Stati Uniti la FED comincia ad alzare i tassi d'interesse e, rendendo i mutui più onerosi, cominciarono ad aumentare i casi d'insolvenza provocando lo scoppio della bolla e le istituzioni finanziarie cominciano a registrare ingenti perdite. La crisi si trasferì immediatamente all'economia reale e si propagò al resto del mondo. Il Governo americano intervenne con un piano di salvataggio a favore dei grandi istituti di credito e così fecero anche diversi Paesi europei accrescendo però vertiginosamente il debito pubblico e gettando le basi per quella che sarà la Crisi del Debito Sovrano.

Crisi del Debito Sovrano: Le radici di questa crisi affondano nella crisi precedente a seguito di cui, molti Paesi europei hanno sperimentato diverse difficoltà. Prima che la crisi si diffondesse, i Paesi dell'Europa, mostravano grandi differenze in termini di tassi di crescita e di finanza pubblica e, molti dei Paesi, avevano già un elevato debito pubblico. A segnare il passaggio a crisi del Debito Sovrano fu il dissesto della Grecia che interruppe quella che sembrava, almeno apparentemente essere una fase di ripresa e, poco dopo la crisi cominciò a diffondersi tra gli altri Paesi. Necessario fu l'intervento del Fondo Monetario Internazionale, ma questo riuscì solo in parte ad attenuare l'enorme dissesto, infatti, alla fase di rifinanziamento, seguì quella dell'asta dei titoli di Stato. Tutti i principali mercati finanziari risentirono di questa crisi e, pertanto, furono attuate diverse manovre di contenimento della spesa pubblica che tuttavia accelerarono e concorsero al diffondersi di una reale recessione. Anche il Fondo europeo di stabilità finanziaria (FESF) è intervenuto in Europa, soprattutto acquistando titoli di debito e concedendo prestiti, tuttavia, tali interventi non risultarono molto utili, fu infatti necessario l'intervento della Banca Centrale tramite misure di *quantitative easing*, ovvero misure per creare base monetaria tramite l'acquisto di titoli e

obbligazioni sul mercato, incrementando quindi la liquidità, riuscendo ad interrompere il trend recessivo.

Crisi da Covid-19: Questa crisi di natura sanitaria si è originata dal virus Covid-19 che, dalla Cina, si è rapidamente diffuso in tutto il mondo e ha comportato ben presto la dichiarazione di pandemia e allerta mondiale da parte dell'Organizzazione Mondiale della Sanità. A causa dell'enorme gravità della situazione il passaggio da crisi sanitaria a crisi di natura economica è stato inevitabile. Le prime difficoltà sono emerse nella fase di lockdown quando sono state interrotte tutte le filiere produttive non essenziali oppure applicando, dove possibile, la modalità di smart working. Sempre nella fase di lockdown, si è assistito anche ad una diminuzione dei consumi aggiungendo quindi, allo shock di offerta anche quello di domanda. Lo shock di domanda ha amplificato ulteriormente quello di offerta, anche se non tutti i settori produttivi sono stati colpiti in egual misura. Infatti, alcuni settori come quello farmaceutico e dell'high tech non hanno registrato alcun decremento mentre altri, come ad esempio quelli appartenenti all'industria alimentare, hanno registrato solo una lievissima flessione; altri ancora, come

i settori turistici e della ristorazione, hanno vissuto invece una grave recessione.

Le conseguenze economiche della crisi si ripercuotono anche sull'andamento dei mercati finanziari soprattutto tramite una diminuzione del livello dei titoli, compromettendo in questo modo anche la possibilità di reperire capitali sui mercati.

Anche le banche potrebbero adottare regimi di diminuzione dei crediti erogati e di riscossione di quelli preesistenti temendo che questi non vengano rimborsati, ma questo potrebbe aggravare maggiormente la diminuzione dei consumi. La pandemia infine può determinare un forte shock esogeno sulle finanze pubbliche, derivante dalle poderose misure poste in essere da un lato per adeguare il sistema sanitario all'emergenza in atto e dall'altro per sostenere i redditi di famiglie e imprese, il flusso di credito all'economia e il buon funzionamento dei mercati (Consob, 2020). I dati raccolti in questi mesi, tuttavia, non permettono ancora di fare previsioni accurate sulla durata e sull'intensità della crisi soprattutto a causa del timore di nuove ondate di contagi. Il Fondo Monetario Internazionale prevede però un calo del PIL mondiale di circa il 3% in media (in particolare del 6% per le economie avanzate e dell'1% nelle economie in via di sviluppo) e, le previsioni della

Commissione europea risultano coerenti con ciò, infatti, nell'Area Euro si prevede una contrazione del PIL del 7,7% probabilmente seguita da un lieve recupero nel 2021.

2. MODELLI DI INSTABILITÀ FINANZIARIA

A seguito della breve rassegna esposta nel primo capitolo, emerge che gli effetti reali delle crisi finanziarie sono diversi e molteplici oltre che strettamente dipendenti dal contesto storico e dalla motivazione da cui la crisi si origina. Il fattore comune risulta essere che, solitamente, un episodio di stress finanziario è preludio di una recessione infatti, le diverse crisi finanziarie che si sono verificate nel corso degli anni, hanno più volte confermato il rapporto tra sistema finanziario ed economia reale.

Brave e Butters (2012) hanno dimostrato che lo stress finanziario tendenzialmente comporta flessioni significative dell'attività economica. Hollo et al. (2012) hanno notato che, nell'Area Euro, aumenti dell'Indice Composito di Stress Sistemico (CISS) entro una certa soglia, provocano una diminuzione della produzione industriale e questo significa che tra queste variabili c'è un forte legame, infatti, analizzando l'indice di stress finanziario

e quello di produzione industriale, si nota una tendenza di questi a muoversi insieme.

Diversi modelli si sono susseguiti al fine di dare delle spiegazioni, seppure approssimative, circa le dinamiche delle crisi finanziarie, tra i principali ricordiamo il modello di Minsky e quello di Kindleberger.

2.1 Il Modello di Minsky

Tra gli economisti postkeynesiani principali è doveroso ricordare Hyman Minsky che, a partire dalle teorie Keynesiane elabora delle ipotesi riguardanti l'instabilità finanziaria la quale, secondo il teorico in questione, può essere mitigata dall'intervento dell'autorità monetaria. Le ipotesi che saranno esaminate, muovono dall'interpretazione del concetto stesso di capitalismo che risulta più ampio rispetto alla sola teoria del sovrappiù ma diventa, piuttosto, un meccanismo di creazione di moneta a mezzo moneta. La moneta, in quest'ottica, non è solo un mezzo di scambio o una riserva di valore, bensì un mezzo di finanziamento. Altra ipotesi è che, il sistema finanziario, sia caratterizzato da un certo livello di interconnessione e, pertanto, i crediti di un determinato operatore economico si riflettono sui debiti di un altro. Al fine di accumulare ricchezza monetaria è quindi fondamentale l'ausilio di attività speculative. L'offerta di moneta non è

fissata a priori, ma è invece frutto dell'interazione tra banche, mercati finanziari, imprese e lavoratori salariati e si presenta sul mercato man a mano che vengono finanziati investimenti e produzione corrente e, per Minsky, proprio le banche hanno il ruolo di selezione dei progetti meritevoli di credito. L'offerta di moneta, in ogni caso, non è illimitata ma dipende dal tasso d'interesse, infatti, se durante una fase di boom economico la Banca Centrale adotta una politica monetaria restrittiva aumentando i tassi d'interesse, gli intermediari finanziari creeranno altri strumenti finanziari che accresceranno la quantità di moneta in circolazione.

2.1.1 Aspetti microeconomici della Teoria

Minsky tenta di conciliare la teoria del ciclo economico di Keynes (1936) con una teoria finanziaria dell'investimento. Dal punto di vista microeconomico il tasso d'interesse non è così rilevante, ma ciò che conta ai fini dell'investimento è il prezzo degli asset che incorpora le aspettative di profitto delle imprese ed è questo ciò che fa dell'investimento una componente della D molto instabile. Secondo la teoria del due prezzi dei capital asset avremo, per l'appunto, due prezzi:

- Prezzo di domanda dei beni capitali o dei capital assets (P_K): ovvero il prezzo massimo che l'impresa che investe è disposta a pagare;

- Prezzo di offerta dei beni capitali (P_i)

Sulla base di questo si origineranno due curve differenti, ovvero:

- Curva di domanda di un bene capitale che è funzione crescente del rendimento atteso del bene capitale nel lungo periodo e dell'offerta di moneta e funzione decrescente del rischio del debitore;
- Curva di offerta di un bene capitale che è funzione crescente del prezzo di produzione, delle aspettative di profitto di breve termine del produttore e del rischio del creditore.

Gli investimenti potranno crescere fino al punto in cui $P_K \geq P_i$ in corrispondenza di cui $I=I_1$).

2.1.2 Autofinanziamento dell'impresa e rischi dell'investimento

Proseguendo con la stessa linea di pensiero è necessario definire l'autofinanziamento come $=P_0 \times I_0$ e, dato il prezzo unitario di offerta dei beni capitali (P_i) e la quantità di risorse interne che possono essere usate come fonte di autofinanziamento, oltre il livello $I=I_0$, sarà necessario ricorrere al finanziamento esterno.

Ci saranno quindi diversi fattori a determinare il livello di investimento dell'impresa: le aspettative di profitto dell'investitore, i costi di produzione, i rischi del creditore e del debitore e il leverage ereditato dal passato.

Le curve di domanda e offerta si comportano diversamente nelle fasi di espansione e recessione, in particolare, durante una fase espansiva vi sono prospettive ottimistiche circa il profitto e questo fa crescere la curva di domanda e sposta verso il basso la curva di offerta provocando una riduzione del tasso d'interesse e una crescita dell'indebitamento, quindi maggiori investimenti; durante una recessione le aspettative pessimistiche aumentano la percezione del rischio provocando un aumento del tasso d'interesse e la diminuzione degli investimenti.

2.1.3 Le ipotesi di instabilità finanziaria

Le imprese acquistano attività reali che generano probabili flussi di cassa in entrata e finanziarie con un mix di capitale proprio e debito che genera flussi di cassa periodici in uscita. I flussi di cassa possono distinguersi in: flussi di reddito se derivano da produzione o investimento, flussi di bilancio se derivano dalla struttura del passivo, flussi di portafoglio se derivano da attività reali o finanziarie. In base al peso di ciascuno di questi flussi si determina il grado di esposizione del sistema ad instabilità finanziaria che si

origina principalmente dalla prassi di finanziare le attività a medio-lungo termine tramite la sottoscrizione di nuovo debito oppure vendendo altre attività. Ogni agente economico ha una struttura finanziaria propria e diversa da quella degli altri agenti ed in base alla relazione tra flussi di cassa in entrata e in uscita si possono distinguere:

- Unità coperte: caratterizzate da un'eccedenza dei flussi di cassa di reddito attesi rispetto al debito pertanto il valore dell'attività è sempre positivo, anche qualora aumentasse il tasso d'interesse.
- Unità speculative: in questi operatori i flussi di cassa di reddito attesi potrebbero non coprire le uscite attuali e, pur riuscendo sempre a coprire la quota interessi talvolta potrebbero necessitare di rifinanziare il debito.
- Unità ultraspeculative (Ponzi): in queste unità i flussi di cassa di reddito non sono in grado di coprire neanche la quota interessi quindi si scommette su variazioni positive dell'andamento del mercato che consentirebbero un guadagno tale da coprire le perdite iniziali. La prima tipologia di unità è esposta esclusivamente a rischio economico, le altre due tipologie sono esposte sia a rischio economico che finanziario ed il sistema finanziario tende a diventare più instabile quando le unità ultraspeculative sono molto più diffuse rispetto a quelle coperte. Alla base delle ipotesi di

Minsky vi è l'assunto che un sistema finanziario robusto possa trasformarsi in un sistema fragile a causa di cambiamenti nella struttura dei flussi di cassa, ma non solo. Ulteriore ipotesi è che i meccanismi che generano queste modifiche, ovvero i meccanismi destabilizzanti, siano generati endogenamente dal sistema finanziario e pertanto le radici di una crisi finanziaria nascono proprio nei periodi di crescita equilibrata. Ipotizzando di trovarsi in un'economia in cui prevalgono unità di finanza coperta, si avrà sicurezza circa i flussi di cassa attesi e, poiché la crisi finanziaria può generarsi solo da un crollo imprevisto del reddito, le unità economiche tenderanno a comportarsi in modo via via meno cauto. Al contrario, le economie in cui sono presenti principalmente unità di finanza speculativa, variazioni sui mercati finanziari si rifletteranno sulle variabili reali.

Nel sistema economico possiamo individuare fasi di espansione e recessione che culminano in punti di massimo e minimo, ovvero i punti di svolta superiore e inferiore. In corrispondenza del punto di svolta superiore si identifica il passaggio da una fase di espansione ad una di recesso mentre, nei punti di svolta inferiori, si verifica il viceversa. Secondo Minsky il punto di svolta superiore è endogeno alle dinamiche del sistema e, cominciando a ragionare da un sistema in cui a dominare sono le unità di finanza coperta,

ovvero in cui i tassi di interesse a breve sono più bassi di quello a lungo, in un periodo di tranquillità economica unita all'eccessiva liquidità, fa sì che le unità economiche siano incentivate ad adottare una condotta speculativa in quanto è possibile finanziare le posizioni attraverso indebitamento a lungo e a breve termine. In questo contesto, gli intermediari finanziari, creano nuove forme di finanziamento per sfruttare le possibilità di profitto. Il problema risiede nel ritardo temporale che esplicita il fatto che i rendimenti sono stati sopravvalutati quando gli impegni di pagamento sono già stati presi e questo comporta delle carenze di liquidità che renderà necessario il rifinanziamento e di conseguenza anche i tassi d'interesse si alzeranno e questo provocherà una riduzione degli investimenti oltre che razionamento del credito. Tutto questo rappresenta il punto di svolta superiore in quanto, le unità economiche per scongiurare la banca rotta vendono le attività a prezzi sempre minori con ulteriore perdita di liquidità e rivalutazione del debito reale. Le aspettative pessimistiche, a seguito di ciò, si diffondono rapidamente e crollando domanda, investimenti e profitti. Le prime a risentire della situazione saranno le unità ultraspeculative in quanto ci sarà una forte preferenza nei confronti della liquidità, tuttavia, questo servirà a ridurre la fragilità del sistema finanziario e a gettare le basi per la ripresa attraverso il passaggio per il punto

di svolta inferiore. Secondo Minsky, come già anticipato, le autorità economiche avranno in ogni caso il potere evitare o, quantomeno, attenuare gli affetti della crisi.

2.1.4 Gli aspetti Macroeconomici

Riassumendo quanto precedentemente detto, le radici di una crisi finanziaria affondano nei periodi di crescita ed espansione così come ben anticipato dal “paradosso della tranquillità”. Quanto affermato vuole essere generalizzato passando da una singola unità economica ad un insieme di unità e adottando quindi una chiave di lettura di matrice macroeconomica.

A tal fine, Minsky poggia sulla teoria di Kalecki (1937) ed in particolare sul “principio del rischio crescente” oltre che sul “principio dell’orcio della vedova” secondo cui sono gli investimenti a determinare i profitti e non viceversa. Gli investimenti, da questo punto di vista, hanno una duplice ruolo: da un lato generando nuovo indebitamento aumentano ulteriormente la fragilità del sistema, dall’altro sono necessari in quanto, generando profitti, permettono alle unità di adempiere agli impegni di pagamento precedentemente assunti. Gli investimenti delle singole imprese dipendono dalle aspettative di profitto e dal tasso d’interesse, a livello macroeconomico i profitti dipendono dagli investimenti delle imprese considerate

congiuntamente. Se consideriamo un'economia complessa ovvero aperta e in presenza del settore pubblico, il numero di componenti che impattano sul profitto delle imprese sia positivamente che negativamente sarà più elevato. Le componenti che incrementano il profitto saranno il consumo dei percettori di profitto, esportazioni nette e spesa pubblica mentre, a ridurre il profitto, sarà il risparmio dei salariati. Ciò che si può desumere da quanto affermato è che le politiche fiscali espansive sostengono la domanda aggregata e di conseguenza incrementano i profitti delle imprese; le politiche fiscali restrittive peggiorano la struttura debitoria delle imprese.

Sorge un problema, se $\pi = I$, gli investimenti a debito di alcune imprese devono necessariamente tradursi in un incremento dei profitti delle altre imprese senza alterare il rapporto tra debito complessivo e fondi interni disponibili per l'autofinanziamento. Alla luce di quanto affermato è chiaro che la semplice ipotesi di generalizzare le considerazioni fatte per una singola impresa all'insieme delle imprese non può essere valida ed è necessario fare alcune considerazioni:

- Interconnessione tra i bilanci: i rapporti di credito e debito esistenti tra le imprese fa sì che la fragilità finanziaria di alcune imprese possa facilmente

trasferirsi alle altre, questo giustifica l'affermazione secondo cui il leverage ratio delle imprese considerate congiuntamente rimane invariato.

- Ritardo temporale dei profitti: il debito necessario per finanziare gli investimenti e il relativo conseguimento di profitti non sono contestuali.

- Mismatching del debito: in fasi espansive le imprese tendono a finanziare gli investimenti mediante debito a breve termine che deve quindi essere rifinanziato sottostando al rischio di rialzo dei tassi d'interesse.

Queste affermazioni, continuando a poggiare sulla teoria fornita da Kalecki, permettono di affermare che il leverage ratio marginale dipende positivamente dal tasso di crescita degli investimenti e dal tasso d'interesse bancario e negativamente dalla quota di profitti accantonata a riserva. Il principale fattore di fragilità finanziaria risulta quindi risiedere nel fatto che gli investimenti vengono finanziati con debiti a breve scadenza e che vengono misurati con l'indice di mismatching che, quanto più è elevato, tanto più l'impresa sarà suscettibile alle variazioni del tasso d'interesse. A partire da questo indice e, moltiplicandolo con l'indice di leverage, si ottiene un ulteriore indice ovvero quello di vulnerabilità che vale zero quando la durata del prestito bancario è pari alla durata del fabbisogno finanziario oppure quando il leverage è zero; assume invece valore uno, cioè valore

massimo, quando la durata del prestito tende a zero e il leverage tende ad uno.

2.1.5 La Politica Economica

Come già anticipato, maggior stabilità può essere ottenuta tramite l'intervento pubblico, volto a mitigare le fragilità del sistema tramite riduzione dell'indebitamento, con strumenti di politica economica e monetaria. Una figura fondamentale, per Minsky, risulta essere la Banca Centrale che svolge il ruolo di prestatore di ultima istanza e ha la capacità di stabilizzare, almeno parzialmente, il sistema economico. I compiti del prestatore di ultima istanza sono molteplici, in primo luogo questo soggetto dovrebbe fornire al mercato i fondi monetari necessari, un ulteriore compito è quello di riorganizzare la struttura finanziaria delle diverse unità riducendo il peso delle posizioni speculative e ultraspeculative cercando invece di favorire lo sviluppo di unità di finanza coperta. Il ruolo della Banca Centrale in qualità di prestatore di ultima istanza risulta allora essere quello di fornire, tramite l'istituzione di appositi fondi, aiuto alle unità in crisi finanziaria scongiurando la necessità di vendita degli asset stessi.

2.2 Il Modello di Kindleberger

Kindleberger a partire dalla rielaborazione delle ipotesi di Minsky, effettua un'analisi delle principali crisi finanziarie verificatesi fino al 1987 ponendo enfasi sui picchi speculativi che caratterizzano le fasi ascendenti del ciclo economico e sulle crisi finanziarie che ne conseguono. Per Kindleberger le fasi di una crisi finanziaria sono quattro:

- **Prima fase (displacement):** questa fase è tipicamente innescata da uno stimolo esogeno al sistema macroeconomico. A seguito della causa scatenante, che può essere di diversa natura, il focus è sulla fase di displacement causata dall'alterazione delle aspettative circa il profitto di almeno un settore dell'economia e questo porterà al declino di alcuni settori, ma anche alla crescita di altri che, diventando maggiormente redditizi, attrarranno gli investimenti di famiglie ed imprese portando il sistema verso un "boom". Questa fase viene sostenuta dall'espansione del credito bancario che diventerà una fonte di forte instabilità dovuta soprattutto alla creazione di nuovi strumenti finanziari per fronteggiare la crescente richiesta di credito. Le conseguenze di questo consisteranno in un vortice speculativo che comporterà un incremento del prezzo e degli investimenti che genereranno maggiori redditi prodotti.

- Seconda fase (euforia): in questa fase vi è una sopravvalutazione delle aspettative sul profitto che degenera in speculazioni sui prezzi ed eccessivo indebitamento degli investitori che tentano di rimanere sul mercato. Chiaramente, in questa fase, il comportamento adottato dagli individui devia da quello che può essere definito un comportamento razionale. Nel modello vengono considerate due categorie di agenti: gli insider, ovvero coloro che attuano più o meno abitualmente operazioni finanziarie e gli outsider, cioè soggetti che non operano usualmente nel sistema finanziario. Specificato il ruolo di queste due categorie di soggetti, è possibile comprendere meglio le dinamiche anticipate: i prezzi ed i tassi d'interesse aumenteranno fino al momento in cui gli insider decideranno di uscire dall'investimento e realizzare il profitto, in questa fase, anche se ci saranno soggetti che tentano di entrare sul mercato ovvero gli outsider, i prezzi cominceranno a ristagnare e ci si avvierà verso la terza fase.

- Terza fase (financial distress): in questa fase gran parte degli investitori comprenderà che il mercato è arrivato a saturazione ed è quindi necessario uscire dall'investimento per evitare corse di liquidità. Per Kindleberger è necessario individuare a priori le cause di una situazione di

disagio finanziario che possono sfociare in diversi percorsi come ad esempio un disagio continuo oppure oscillante.

- Quarta fase (revulsion): questa fase è quella in cui si assiste a una vera e propria fuga da parte degli investitori, il credito fornito dalle banche viene fortemente razionato, aumentano i fallimenti e si assiste ad una discesa dei prezzi, il tutto accompagnato da un diffuso sentimento di panico legato al timore di non poter recuperare quanto investito. Le banche, per tutelarsi, esigeranno il rimborso dei prestiti costringendo gli investitori alla ricerca di liquidità degli acquisti e degli assets e questo processo viene ulteriormente amplificato dai depositanti che ritirano i loro depositi e costringono le banche ad esercitare maggior pressione nella riscossione dei crediti. A questo punto le imprese cominceranno a fallire rendendo i crediti che le banche vantano nei confronti di esse inesigibili, provocando in questo modo ulteriori fallimenti ed il crollo del sistema creditizio in generale. La situazione potrebbe risolversi secondo diversi schemi: potrebbe verificarsi un'ancor più grave caduta dei prezzi che induce gli investitori a spostarsi verso attività meno liquide oppure potrebbe verificarsi una chiusura di borse e scambi finalizzata a mantenere i prezzi inalterati o ancora potrebbe essere richiesto l'intervento della Banca Centrale con il ruolo di prestatore di ultima istanza.

2.2.1 Propagazione internazionale e sovrapposizione

Situazioni di disagio come quella descritta, raramente risultano circoscritte ad un'unica area geografica in quanto, come anticipato nel primo capitolo, vi sono dei meccanismi di trasmissione dovuti ad un'interconnessione delle grandezze economiche e finanziarie. I principali canali di connessione sono da un lato i meccanismi psicologici legati alle emozioni quali euforia e panico, dall'altro le connessioni commerciali che esistono tra i vari Paesi che possono far sì che variazioni di prezzo si ripercuotano sul mercato estero e lo stesso vale per le variazioni dei tassi d'interesse. In ogni caso, alla base dei modelli, vi è l'ipotesi secondo cui gli individui si comportino razionalmente, ma questa ipotesi, come già dimostrato, risulta piuttosto fragile soprattutto nei momenti di euforia e panico che travolgono gli investitori. Osservando il fenomeno della speculazione si nota come essa si sviluppi in due stadi d'investimento: nel primo stadio individui ed imprese reagiscono al displacement in modo razionale, cercando di investire nelle attività che garantiscono maggior rendita, nel secondo stadio diventa fondamentale la ricerca di sempre maggiori guadagni attraverso la vendita di capitale e, in quest'ambito risulta cruciale la distinzione tra insider e outsider precedentemente effettuata. Gli insider, essendo operatori esperti, acquistano

quando i prezzi sono bassi e cercano di farli salire sempre più cercando di trarre guadagno attraverso la vendita agli outsider che, non avendo le competenze necessarie, acquistano quando i prezzi sono elevati e vendono quando invece scendono. Tutto questo svolge un effetto destabilizzante sul mercato.

Riguardo all'analisi del comportamento, è possibile notare il fenomeno della sovrapposizione, ovvero, osservando il comportamento individuale di ogni singolo soggetto si nota che ogni operatore tende in realtà ad agire razionalmente, ma se si osserva l'insieme degli operatori si evince che questi agiscono irrazionalmente, ed è questo il fenomeno della sovrapposizione: i comportamenti valutati singolarmente sono differenti da quelli valutati nel complessivo.

2.3 Possibili soluzioni ad una crisi finanziaria

Riguarda alla risoluzione di crisi finanziarie, esiste un vero e proprio dibattito.

Gli studiosi sono divisi secondo due diverse tipologie di pensiero:

- Secondo alcuni la soluzione risiede nel non intervento, ovvero, nel lasciare che la crisi segua il suo naturale decorso. Secondo questa corrente di pensiero il mercato è in grado di provvedere autonomamente alla liquidità necessaria anche se in realtà è ad ora impossibile riporre eccessiva fiducia in

questo metodo in quanto nessun Paese ha mai lasciato il mercato effettivamente totalmente libero di autoregolarsi. Quando si è tentato di attuare meccanismi che andassero verso questa direzione, il mercato ha dimostrato di non saper provvedere autonomamente alla liquidità necessaria, soprattutto durante i momenti di panico.

- Altri studiosi sostengono invece che debbano essere adottati espedienti tecnici e normativi tramite l'intervento di autorità competenti. Gli accorgimenti che si sono dimostrati più utilizzati ed efficaci in questa direzione sono tre: temporeggiamento nell'attesa di segnali di ripresa, chiusura del mercato tramite arresto degli scambi, imposizione di limiti alla variazione giornaliera dei prezzi.

- Un'altra corrente di pensiero ritiene che, a poter porre rimedio, è un soggetto che svolga la funzione di prestatore di ultima istanza. Nella realtà empirica questa sembra essere stata la soluzione più efficace. La funzione del prestatore di ultima istanza può essere adempita da diversi soggetti tra cui grandi banche, Banca Centrale, Tesoro ed altri soggetti che possano farsi carico di un ruolo di tale responsabilità. Il ruolo del last resort è sostanzialmente quello di vigilare sulla liquidità del mercato che, in situazioni di crisi potrebbe risultare insufficiente, ma questo non è semplice

in quanto ogni qual volta vi è la necessità dell'intervento del prestatore di ultima istanza, questo è vittima di un dilemma. Il dubbio risiede nel fatto che il prestatore di ultima istanza deve decidere con attenzione quando intervenire o meno ed il motivo è presto detto: intervenire significa fornire la liquidità di cui gli operatori del mercato necessitano e questo sarà un forte aiuto per un più immediato superamento della crisi; d'altro canto, la consapevolezza di potersi rivolgere ad un soggetto in grado di mitigare incentiva i soggetti ad assumere condotte poco responsabili (azzardo morale). Un altro timore è rappresentato dal fatto che ad assolvere questa funzione, solitamente, sono grandi banche o la Banca Centrale che quindi cercheranno di tutelare in primis i propri interessi sostenendo le imprese più solide e con maggiori garanzie tralasciando quelle più in difficoltà.

3. GLI INDICATORI COMPOSITI

Gli indicatori compositi¹ che confrontano le performance dei paesi sono sempre più riconosciuti come un utile strumento nell'analisi delle politiche economiche e nelle comunicazioni con il pubblico (*OECD, 2008*), come testimoniato dal fatto che il numero degli IC è in crescita costante (*Bandura,*

¹ Nel seguito della trattazione indicati con la sigla IC.

2006). Essi hanno lo scopo di fornire confronti immediati tra paesi in modo da illustrare situazioni che nella realtà sono complesse ed elusive in un ampio spettro di ambiti, come l'ambiente, l'economia, la società o lo sviluppo tecnologico.

Spesso appare facile per il pubblico in generale interpretare gli IC piuttosto che indentificare i trend comuni attraverso molti indicatori separati, tuttavia una costruzione od un interpretazione inesatta può convogliare messaggi falsi, in particolar modo quando le conclusioni siano semplicistiche analiticamente o economicamente. Infatti, gli IC dovrebbero essere utilizzati piuttosto come punto di partenza di un'analisi più approfondita nonché stimolare l'interesse pubblico

3.1 Definizione di indicatori composito

In termini generali, un indicatore è una misura qualitativa o quantitativa derivata da una serie di osservazioni fattuali, in grado di rilevare la posizione relativa (ad esempio di un paese) in un certo ambito. Quando tali indicatori sono calcolati ad intervalli regolari, possono indicare la direzione di cambiamento attraverso differenti unità e nel corso del tempo. Nel contesto delle analisi di politica economica in particolare, gli indicatori sono utili per identificare le tendenze e attirare l'attenzione verso determinati problemi.

Un IC è formato quando più indicatori individuali sono raggruppati in un indice unico sulla base di un modello sottostante. Idealmente un IC dovrebbe misurare grandezze multidimensionali che non possono essere comprese sulla base di singoli indicatori, come ad esempio la competitività, l'industrializzazione, la sostenibilità, la convergenza verso un unico mercato.

Come tutte le misure di sintesi, anche gli IC hanno quindi sia degli aspetti positivi che degli aspetti negativi. Seguendo l'approccio di *Saisana e Tarantola (2002)* questi possono essere riassunti nella tabella 3.1.

Pro e contro degli IC	
Aspetti positivi	Aspetti negativi
<ul style="list-style-type: none"> • Riassumono realtà complesse e multidimensionali per fornire supporto ai decisori. • Sono più semplici da interpretare rispetto a molteplici indicatori separati. • Misurano le performance dei paesi nel corso del tempo. • Riducono le dimensioni visibili di un insieme di indicatori senza ridurre l'informazione sottostante. • È possibile introdurre più informazioni nel medesimo indicatore. • Fanno sì che le performance a livello di paese e i suoi 	<ul style="list-style-type: none"> • Possono convogliare messaggi fuorvianti se male costruiti o interpretati. • Possono indurre a conclusioni semplicistiche. • Possono essere manipolati al fine di scegliere una determinata politica economica, soprattutto quando mancano di trasparenza nel processo di costruzione, oppure se non si fondano su concetti statistici chiari. • La selezione degli indicatori e i loro pesi può essere

<p>progressi siano al centro dell'agenda politica e permettono confronti altrimenti complessi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilitano la comunicazione con il pubblico e gli organi di informazione, promuovendo la responsabilità verso costoro e aiutano a costruire e rafforzare la narrativa per il pubblico in generale e per gli esperti. 	<p>influenzata dall'agenda dei decisori politici.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se il processo di costruzione non è trasparente, possono essere nascosti più o meno involontariamente degli errori o delle carenze. • Devono essere incluse sia le variabili facili da misurare che quelle più difficili, altrimenti potrebbero essere prese decisioni sbagliate.
---	--

Tabella 3.1: pro e contro degli IC. Fonte: OECD (2008).

3.1.1 Criticità nell'utilizzo degli indicatori compositi

Dall'analisi dei pro e contro, emerge come esistano delle situazioni in cui la costruzione di un IC sia un procedimento adeguato, mentre ve ne sono altre dove la sintesi delle informazioni non è efficace. D'altra parte, però, per una serie di errori statistici o pressioni da parte dei decisori, si può decidere comunque la costruzione di un IC, addirittura falsandone la struttura e

rendendone opaco il meccanismo sottostante. Per questo motivo è opportuno soffermarsi in maniera più approfondita sugli errori che si commettono quando si costruisce e si utilizza un IC. Seguendo l'approccio di *Barclay et al. (2018)* sono individuati sei problemi:

1. **Mancanza di trasparenza.** Gli IC hanno lo scopo principale di ridurre differenti misure in un unico indicatore. I metodi sottostanti a tali semplificazioni dovrebbero essere chiari e trasparenti. Spesso invece gli indicatori sono presentati con informazioni limitate o assenti sulla derivazione e l'interpretazione delle misurazioni che li hanno costituiti. In particolare, le informazioni tecniche per comprendere come sono stati progettati non sono né pubblicate né giustificate.
2. **Selezione delle misure individuali.** La scelta delle misure spesso è presa, pragmaticamente, sulla base dell'agevole disponibilità delle disposizioni (un fenomeno conosciuto in letteratura come *availability bias*) e non sull'effettiva necessità di quelle misurazioni. La conseguenza è che, concentrando gli sforzi sul miglioramento dei dati disponibili, è possibile migliorare il risultato dell'IC, senza per questo aver apportato effettivi miglioramenti al fenomeno osservato dall'IC. La situazione peggiora ulteriormente se si tiene anche conto del fatto che alcune informazioni possono essere presenti per alcuni paesi e non per altri, altre sono irrilevanti in certi casi e cruciali in altri, infine altre ancora semplicemente non sono disponibili
3. **Misure sottostanti e dati.** Gli IC, per loro natura, oscurano i dettagli sulle misure sottostanti, con la conseguenza che i problemi in queste

ultime possono rendere la loro composizione priva di utilità. Come minimo, infatti, le misure sottostanti devono essere state raccolte secondo dei criteri riconosciuti a livello accademico, che tengano conto anche dei casi più controversi. Ed inoltre, gli stessi standard qualitativi devono essere rispettati per ogni paese, e quando questo non accade, la misura non viene tenuta in considerazione nella costruzione dell'IC (un fenomeno che prende il nome di *surveillance bias*).

4. **Uso delle bande in scale consistenti.** Molti IC fanno uso di regole di classificazione basate su bande, allo scopo di standardizzare le differenti misurazioni su una scala consistente. Le misure naturalmente continue sono prima mappate con le bande, e poi sintetizzate nell'IC. Nel compiere questa operazione si deve sempre ricordare il principio statistico generale per cui ogni categorizzazione riduce il potere statistico, potenzialmente occultando differenze importanti.
5. **Scelta dei pesi.** La scelta dei pesi da assegnare ad ogni singola misura è un problema senza soluzione univoca. È ovvio che chi costruisce l'IC, se influenzabile, darà maggiore peso alle variabili in cui un determinato paese presenta dei punti di forza. E se ne deduce che, variando in maniera arbitraria i pesi, teoricamente è possibile assegnare all'IC il valore che si desidera.
6. **Incerteza.** Come tutte le misure statistiche, anche gli IC sono suscettibili di variazioni casuali. Piccole differenze nelle misurazioni individuali possono tradursi in differenze significative nel risultato

finale, ma le prime sono dovute spesso al caso. Molte volte però gli IC non sono accompagnati da appropriate misure di variabilità, e spesso questo accade perché fornire degli intervalli di confidenza troppo ampi farebbe recepire il risultato come non significativo ad un pubblico non esperto in materia.

3.2 Processo di costruzione dell'indicatore composito

È subito da premettere che non esiste un metodo univoco e universalmente accettato per costruire un IC. Piuttosto, la letteratura propone raccomandazioni da implementare a priori per evitare, o quanto meno minimizzare, la manipolazione dei dati e la loro rappresentazione inesatta. La procedura raccomandata da *OCSE (2008)* e riconosciuta come la più accettata e diffusa prevede dieci passaggi e bisogna considerare sempre il fatto che ogni *step* influenza quelli successivi.

1. Lo sviluppo di un modello teorico che deve fornire le basi per la selezione e la combinazione di indicatori singoli un significativo IC sulla base del principio del *fitness-for-purpose*².
2. Gli indicatori semplici che verranno poi utilizzati per la composizione dell'IC devono essere scelti sulla base della chiarezza analitica, della misurabilità, della copertura per paese, della rilevanza nei confronti del fenomeno che si vuole misurare e della correlazione tra di essi.

² Il principio secondo il quale bisogna fornire la giusta risposta alla parte analitica di un problema, sulla base di test condotti secondo un metodo validabile e comunicando i risultati in maniera da poter trarre le adeguate conclusioni e prendere le opportune decisioni. Devono essere ovviamente incluse le stime sui livelli di confidenza delle stime ottenute. Fonte: *Magnusson e Örnemark (2014)*.

L'uso delle variabili *proxy* deve essere preso in considerazione solo quando le informazioni sono scarse.

3. Una scelta chiara e coerente deve essere fatta rispetto ai dati mancanti e ai valori estremi.
4. Un'analisi preliminare multivariata deve essere condotta sulla struttura complessiva degli IC, in modo da misurare la bontà dei dati e spiegare le scelte metodologiche come i pesi e l'aggregazione.
5. Gli indicatori di base devono essere normalizzati in modo da renderli confrontabili. Anche qui va posta un'attenzione particolare sui valori estremi, in quanto essi possono influenzare i passaggi successivi del processo di costruzione dell'IC. Anche i dati asimmetrici devono essere trattati con cautela.
6. La scelta dei pesi e l'aggregazione dei dati deve essere fatta utilizzando il modello costruito nel primo passaggio. I problemi di correlazione e di compensazione tra indicatori devono essere considerati per essere o corretti, oppure trattati come caratteristiche del fenomeno oggetto di analisi.
7. Deve essere intrapresa un'analisi volta a comprendere la robustezza dell'IC, al variare dei fattori presi in considerazione in precedenza, come l'inclusione di indicatori, la normalizzazione, i dati mancanti, la scelta dei pesi e l'aggregazione.
8. Deve essere possibile risalire dall'IC agli indicatori che lo hanno formato in maniera trasparente.

9. Quando è possibile, devono essere proposte le correlazioni tra l'IC proposto e gli altri IC presenti in letteratura, per trovare tra loro dei collegamenti attraverso opportune regressioni.
10. La presentazione e la comunicazione degli IC possono avvenire in maniere differenti, ognuna delle quali può influenzare la loro interpretazione.

Adesso si procederà in dettaglio all'analisi di ognuno dei passaggi, mettendo in evidenza sia lo scopo per cui sono utilizzati, sia le criticità che vanno a risolvere, o ad attenuare.

3.2.1 Modello teorico

Un'impostazione teorica chiara è il punto di partenza nella costruzione degli IC. Il modello scelto deve definire chiaramente il fenomeno da misurare e le sue sotto-componenti, selezionando gli indicatori singoli e i pesi che riflettano al meglio la loro rilevanza, nonché le dimensioni dell'IC. Questo processo deve basarsi sugli indicatori migliori per il modello e non sugli indicatori disponibili. La trasparenza di questa procedura implica che la definizione scelta dovrebbe fornire all'utente un senso chiaro di che cosa l'IC vada a misurare e dovrebbe avere dei riferimenti al modello teorico, collegando i vari sotto-gruppi e sotto-indicatori³.

³ Un esempio è l'indice globale di competitività (GCI, *Global Competitiveness Index*) sviluppato dal World Economic Forum è fondato sull'idea che "i processi di crescita economica possano essere analizzati secondo tre macrocategorie importanti: l'ambiente macroeconomico, la qualità delle istituzioni pubbliche e la tecnologia" (fonte: *Schwab et al. (2017)*, traduzione propria).

I sotto-gruppo sono gli insiemi in cui vengono ripartiti i concetti multi-dimensionali. Tali sotto-gruppi non devono (e non potrebbero del resto) essere statisticamente indipendenti tra di loro, pertanto la loro dipendenza dovrebbe essere descritta teoricamente ed empiricamente in maniera approfondita⁴. Questa struttura annidata migliora la comprensione dell'utente sulle forze che sono alla base dell'IC e rendono più agevole determinare i pesi relativi tra fattori differenti. Naturalmente per compiere questo passaggio è necessario coinvolgere esperti di vari ambiti, in modo da considerare più punti di vista e di accrescere la robustezza del modello teorico e degli indicatori singoli. Anche i sotto-indicatori devono essere scelti mediante dei criteri di selezione identificati a priori. Questi criteri devono essere quanto più precisi possibile e dovrebbe descrivere il fenomeno che si andrà a misurare, in termini di input, output e processo di selezione.

3.2.2 Scelta degli indicatori base

I punti di forza e di debolezza di un IC derivano in larga parte dalla qualità delle variabili sottostanti. Idealmente, le variabili dovrebbero essere scelte sulla base della loro rilevanza, chiarezza analitica, frequenza e accessibilità. Nella realtà questa scelta è estremamente soggettiva e non esiste un insieme perfetto di indicatori, anzi, poiché i dati quantitativi a livello internazionale scarseggiano, gli IC spesso includono variabili qualitative raccolte tramite sondaggi. Misure approssimative possono essere utilizzate quando i dati

⁴ Ad esempio, il *Technology Achievement Index (TAI)* è concettualmente ripartito in quattro gruppi di capacità tecnologica: la creazione di tecnologia, la diffusione di innovazioni recenti, la diffusione di vecchie innovazioni e le abilità umane. Fonte: *UNPD (2001)*.

richiesti sono mancanti oppure se la confrontabilità tra paesi è limitata⁵. In questi casi sono fondamentali le analisi di correlazione e sensibilità, nonché di multicollinearità con altre variabili nascoste. Inoltre, le variabili assolute (come il PIL, la produzione industriale, l'inquinamento) devono essere rapportate in maniera adeguata con delle altre grandezze (la popolazione, il reddito, la superficie popolata del paese). La qualità e l'accuratezza degli IC dovrebbero evolvere in parallelo con i miglioramenti nella teoria sottostante e nella raccolta dei dati.

3.2.3 Analisi dei dati mancanti

Spesso i dati mancanti ostacolano lo sviluppo di IC robusti, poiché essi possono mancare in maniera casuale, ma anche in maniera non casuale. I dati mancanti si presentano solitamente secondo questi schemi:

1. *Missing completely at random (MCAR)*. I valori mancanti non dipendono né dalla variabile considerata né da nessun'altra variabile nel dataset⁶.

⁵ Ad esempio, se mancano i dati sul numero di lavoratori che utilizzano un computer, può essere utilizzato al suo posto il numero di lavoratori che ha accesso ad un computer.

⁶ Ad esempio, i valori mancanti nella variabile reddito sarebbero di tipo MCAR qualora a) le persone che non comunicano il reddito avrebbero in media lo stesso reddito di quelle che lo comunicano, b) per ogni altra variabile nel data set sarebbe la stessa sia nel caso in cui comunicassero il proprio reddito, sia se non lo facessero.

2. *Missing at random (MAR)*. I valori mancanti non dipendono dalla variabile d'interesse, ma sono dipendenti dalle altre variabili nel dataset⁷.
3. *Not missing at random (NMAR)*. I valori mancanti dipendono dalla variabile dal valore⁸.

Non esiste un test statistico per scoprire se i dati mancanti sono di tipo *NMAR*, ed inoltre molti dei modelli più robusti in circolazione si basano su meccanismi di tipo *MCAR* o *MAR*. Di conseguenza, se vi sono ragioni concrete per ritenere che i dati siano *NMAR* questo fatto deve essere esplicitato chiaramente e incluso nell'analisi. Le ipotesi, di conseguenza, tenderanno ad influenzare i risultati finali sull'IC.

Una volta appurata la natura dei dati mancanti, la letteratura prevede tre metodi generali per trattarli (*Little e Rubin, 2019*):

1. Cancellazione del valore.
2. Sostituzione singola. In questo caso al posto del valore mancante viene inserito sempre un tipo di valore, come la media, la mediana.
3. Sostituzione multipla. Come nel caso precedente, solo che il valore deriva da una regressione, da una funzione di verosimiglianza, da un algoritmo Markov Chain-Montecarlo.

⁷ Ad esempio, i valori mancanti nella variabile reddito sarebbero di tipo *MAR* se la probabilità di essere mancanti dipendesse dallo stato civile, ma, all'interno di ogni categoria dello stato civile, la probabilità di non avere dati sul reddito è non correlata con il valore del reddito. Un caso di scuola si ha quando nei questionari, se si risponde in un certo modo ad una domanda, la successiva non viene posta.

⁸ Ad esempio, se i valori nella variabile reddito tendono a mancare quando il valore effettivo sale.

Il primo approccio ignora del tutto le possibili differenze sistematiche tra i campioni completi o incompleti e produce stime non distorte solo se i valori omessi sono di tipo *MCAR*. Inoltre, è da tener presente che gli errori standard tenderanno ad essere più grandi in un campione di dimensioni ridotte. Gli ultimi due metodi hanno sia aspetti positivi che negativi. Sicuramente l'inserimento dei dati porta alla minimizzazione della distorsione e ad un utilizzo di dati costosi da acquisire. Tuttavia, come sottolineano *Dempster e Rubin (1983)*, non bisogna illudersi che in questo modo i dati siano completi. Al contrario, si può cadere nell'errore di utilizzare questo approccio sia quando il problema dei dati mancanti è marginale, sia quando le sostituzioni sono troppo distorsive della realtà. La sostituzione singola sottostima la varianza, poiché riflette in parte l'incertezza della sostituzione. La sostituzione multipla invece, sostituendo ogni volta valori differenti quando i dati reali mancano, rappresenta in maniera meno artefatta la condizione di incertezza.

3.2.4 Analisi multivariata

La natura sottostante dei dati deve essere attentamente studiata prima della costruzione di un IC. Questo passaggio preliminare è utile nel misurare l'adeguatezza del dataset e fornirà una comprensione delle implicazioni delle scelte metodologiche, come la scelta dei pesi e l'aggregazione, durante la costruzione vera e propria dell'IC. Le informazioni possono essere raggruppate e analizzate secondo due dimensioni del dataset: gli indicatori individuali e i paesi.

Se si compie un'analisi secondo la dimensione degli indicatori individuali, bisogna dapprima decidere se la struttura annidiata dell'IC è ben definita dal modello teorico e se l'insieme degli indicatori individuali disponibili è sufficiente e appropriata per descrivere il fenomeno. Questa decisione può basarsi sull'opinione di esperti e sulla struttura statistica del dataset. In quest'ultimo caso vi sono tre metodi comunemente accettati:

1. L'analisi delle componenti principali, detta *PCA*, che ha lo scopo di scoprire come le differenti variabili cambiano in relazione l'una con l'altra e come sono associate tra loro. Per comprenderlo, si trasformano le variabili correlate in un nuovo insieme di variabili non correlate usando la matrice delle varianze-covarianze oppure la sua forma standardizzata, la matrice delle correlazioni. Il vantaggio è che si possono riassumere un insieme di indicatori individuali preservando allo stesso tempo la proporzione massima possibile della variabilità totale del dataset originale. Particolare attenzione va posta sul fatto che le correlazioni non indicano necessariamente l'influenza effettiva che gli indicatori individuali hanno sul fenomeno espresso dall'IC. Bisogna sottolineare che le componenti principali vanno ricalcolate ogni volta che ci sono nuovi dati e nuovi paesi. Infine, la presenza di valori estremi può introdurre una varianza spuria nei dati.
2. L'analisi dei fattori o *FA* è simile alla *PCA* ma si basa su un modello statistico particolare. I pesi ai fattori più grandi sono assegnati agli indicatori individuali che hanno la maggiore variabilità tra i paesi. Questa è una proprietà desiderabile per i confronti tra paesi, in quanto gli indicatori individuali che sono simili in ogni paese non sono di

particolare interesse e non possono spiegare le differenze tra le performance. Tuttavia, in questo modo viene minimizzato il contributo degli indicatori individuali che non si muovono in maniera concorde con gli altri, ed inoltre è necessario analizzare tanti paesi (sperando sia possibile) per rendere statisticamente significativi i risultati.

3. Il calcolo del coefficiente alfa di Cronbach, o *c-alpha*, è un metodo alternativo di indagare sul grado di correlazione tra un insieme di variabili, per misurare la consistenza interna delle variabili singole in un modello. Anche in questo caso però è da tenere presente che le correlazioni non indicano necessariamente l'influenza effettiva che gli indicatori individuali hanno sul fenomeno espresso dall'IC. Inoltre, bisogna fare attenzione ad avere un numero di indicatori singoli molto più piccolo rispetto alla dimensione del campione, visto che altrimenti i risultati non godrebbero di alcuna proprietà statistica.

Quando invece si raggruppano le informazioni sulla base del paese, si preferisce usare l'analisi per cluster (detta CA, e ormai testata nei più svariati ambiti delle scienze sociali). Questa analisi è utile sia come metodo di aggregazione statistico degli indicatori singoli, sia come metodo di diagnosi per esplorare l'impatto delle scelte metodologiche fatte durante la fase della costruzione dell'IC, sia come strumento di comunicazione delle informazioni sull'IC senza perdere le dimensioni degli indicatori individuali, sia infine come metodo per la scelta di gruppi di paesi per la sostituzione di dati mancanti, con lo scopo di ridurre la varianza dei valori fittizi inseriti. Bisogna

altresì considerare che la *CA* è uno strumento puramente descrittivo e potrebbe non essere trasparente quando le scelte metodologiche fatte durante l'analisi non siano motivate e chiaramente spiegate⁹.

3.2.5 Normalizzazione dei dati¹⁰

La normalizzazione è necessaria prima di ogni qualsiasi aggregazione, in quanto con ogni probabilità gli indicatori in un dataset avranno differenti unità di misura. Vi sono differenti metodi di normalizzazione (*OECD, 2008*):

1. Riordino. È la tecnica più semplice, non risente dei valori estremi e permette di seguire le performance dei paesi nel tempo in termini di posizione relativa. Tuttavia, le performance in termini assoluti non possono essere valutate in quanto l'informazione sui valori è persa. In formule:

$$I_{qc}^t = \text{posizione}(x_{qc}^t)$$

⁹ Nella prassi operativa, si tende prima ad effettuare una *PCA* e successivamente una *CA*, in un procedimento detto analisi tandem. In alternativa, si utilizza il metodo detto delle k-medie fattoriali. Esso si basa sull'uso di un modello a cluster discreto combinato con un modello fattoriale continuo che devono essere stimati simultaneamente (utilizzando il metodo dei minimi quadrati) per trovare la ripartizione ottimale degli oggetti, quella cioè che rappresenta la migliore combinazione lineare ortogonale dei fattori. In questo modo, si ha sia una riduzione dei dati, sia una sintesi degli stessi.

¹⁰ Nel paragrafo verrà usata la seguente convenzione per i simboli: x_{qc}^t è il valore dell'indicatore q per il paese c al tempo t , \bar{c} è il paese di riferimento, sgn indica il segno dell'argomento (cioè +1 se l'argomento è positivo, -1 se l'argomento è negativo), N_e è il numero totale di esperti contattati, P^i è l' i -esimo percentile della distribuzione dell'indicatore x_{qc}^t e p è una soglia arbitraria intorno alla media.

2. Standardizzazione. Gli indicatori sono convertiti in una scala comune con media zero e deviazione standard uno. Gli indicatori con valori estremi perciò hanno un effetto maggiore sull'IC. Questo fenomeno potrebbe non essere desiderabile qualora sia quella di scoprire comportamenti eccezionali, ossia quando vi sono pochi indicatori molto positivi rispetto a molti nella media. Questo effetto può essere corretto nella fase di aggregazione, ad esempio troncando il peggiore e il migliore risultato oppure assegnando pesi differenti in base alla desiderabilità del punteggio dell'indicatore individuale. In formule:

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - x_{qc=\bar{c}}^t}{\sigma_{qc=\bar{c}}^t}$$

3. Min-Max. Questo metodo normalizza gli indicatori in modo che ricadano nello stesso intervallo [0,1] sottraendo il valore minimo e dividendo la differenza per il campo di variazione dei valori. Con questo metodo si può ampliare la gamma di indicatori che ricadono in intervalli ristretti, accrescendo l'effetto dell'IC in modo maggiore rispetto alla standardizzazione del punto precedente. D'altra parte, valori estremi o anomali possono distorcere l'indicatore normalizzato. In formule:

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - \min_c(x_{qc}^{t_0})}{\max_c(x_{qc}^{t_0}) - \min_c(x_{qc}^{t_0})}$$

4. Distanza da un riferimento. Essa misura la posizione relativa di un dato indicatore rispetto ad un riferimento, come un paese, un valore target da raggiungere, oppure una media di un gruppo predeterminato. In questo caso i valori maggiori di uno indicano i paesi che hanno

performance maggiori della media. Il paese di riferimento può essere anche il leader del gruppo, che prende il voto massimo, cioè uno, mentre gli altri ricevono un punteggio come percentuale di distacco dal leader. Anche con questo metodo, i valori estremi possono distorcere la normalizzazione. In formule:

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t}{x_{qc=\bar{c}}^t} \text{ o } I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - I_{qc=\bar{c}}^t}{x_{qc=\bar{c}}^t}$$

5. Scala categorica. Essa assegna un punteggio ad ogni indicatore. Le categorie possono essere numeriche, come una o più stelle, oppure qualitative, come un voto tipo *ottimo*, *buono*, *etc.* Spesso i punteggi sono basati sui percentili della distribuzione dell'indicatore tra i paesi. Ad esempio, i migliori del 95° percentile ricevono un punteggio di 100, quelli tra l'85° e il 95° percentile ricevono un punteggio di 80 etc. fino al punteggio di zero, ricompensando i migliori e punendo i peggiori. Poiché la stessa trasformazione in percentili è usata per periodi differenti, ogni cambiamento nella definizione dell'indicatore nel tempo non influenzerà la variabile trasformata. Tuttavia, è difficile misurare le variazioni nel tempo e per di più le scale categoriche rimuovono gran parte dell'informazione sulla varianza del singolo indicatore. Infine, quando ci sono piccole variazioni all'interno di un punteggio, le fasce di percentili forzano ad una categorizzazione dei dati, indifferentemente dalla distribuzione. L'esempio precedente in formule:

$$I_{qc}^t = \begin{cases} 0 & \text{se } x_{qc}^t < P^{15} \\ 20 & \text{se } P^{15} \leq x_{qc}^t \leq P^{25} \\ 40 & \text{se } P^{25} \leq x_{qc}^t \leq P^{65} \\ 60 & \text{se } P^{65} \leq x_{qc}^t \leq P^{85} \\ 80 & \text{se } P^{85} \leq x_{qc}^t \leq P^{95} \\ 100 & \text{se } P^{95} \leq x_{qc}^t \end{cases}$$

6. Indicatori al di sopra o al di sotto della media. Gli indicatori sono trasformati in modo che i valori attorno alla media ricevano il valore zero, mentre quelli al di sopra o al di sotto di un determinato valore, ricevano rispettivamente +1 o -1. Questo metodo di normalizzazione è semplice e non è influenzato dai valori anomali. Tuttavia, la scelta arbitraria della soglia e la perdita di informazione sono un problema. In formule:

$$I_{qc}^t = \begin{cases} 1 & \text{se } w > (1 + p) \\ 0 & \text{se } (1 - p) \leq w \leq (1 + p) \\ -1 & \text{se } w < (1 - p) \end{cases} \text{ con } w = \frac{x_{qc}^t}{x_{qc}^t = \bar{c}}$$

7. Metodo degli indicatori ciclici. I risultati delle indagini sulle tendenze del mercato sono solitamente combinati in IC per ridurre il rischio di falsi segnali e per meglio preveder i cicli delle attività economiche. Questo metodo implicitamente assegna meno peso alle serie più irregolari nel movimento ciclico dell'IC, a meno che in precedenza non sia stato effettuato un processo di *smoothing*. In formule:

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - E_t(x_{qc}^t)}{E_t|x_{qc}^t - E_t(x_{qc}^t)|}$$

8. Media delle opinioni. Il caso precedente è una versione particolare della media delle opinioni, nella quale i manager delle aziende di

differenti settori e di dimensioni differenti sono intervistati per chiedere un loro parere sull'andamento della loro azienda. I risultati delle interviste sono quindi valutati in modo che se nel caso di un miglioramento della fiducia delle imprese l'indice sarà positivo, in caso di peggioramento invece sarà negativo. In formule:

$$I_{qc}^t = \frac{100}{N_e} \sum_e^{N_e} sgn_e(x_{qc}^t - x_{qc}^{t-1})$$

9. Percentuale di variazione. Rappresenta la crescita percentuale rispetto agli anni precedenti. Questa trasformazione può essere correttamente applicata solo quando gli indicatori sono disponibili per un numero consistente di anni. In formule:

$$I_{qc}^t = \frac{x_{qc}^t - x_{qc}^{t-1}}{x_{qc}^{t-1}}$$

3.2.6 Scelta dei pesi e aggregazione dei dati

Quando si devono confrontare i dati di paesi differenti, i pesi possono avere un effetto significativo sull'IC e quindi sulla posizione del paese. Esistono una serie di tecniche per assegnare i pesi; alcune sono derivate da modelli statistici, come la *FA* e la *PCA* viste in precedenza, la *Data Envelopment Analysis* (o *DEA*, v. Korhonen et al., 2001), il *Unobserved Components Model* (o *UCM*, v. Harvey (1989) e il *Benefit of the Doubt* (o *BOD*, v. Melyn e Moesen, 1991). Altre tecniche si basano su metodi partecipativi come il *Budget Allocation Process* (o *BAP*, v. Zhou et al., 2012), il *Analytic Hierarchy Process* (o *AHP*, v. Saaty, 1987) e l'*analisi congiunta* (o *CA*, v. Hair et al., 1995). Questo approccio è utilizzato quando c'è una ben definita

base per una politica nazionale. Per i confronti internazionali quindi, i risultati possono essere contraddittori.

I pesi possono essere anche scelti sulla base della qualità statistica dei dati, dove pesi maggiori vengono assegnati a dati statisticamente affidabili con un'ampia copertura. Tuttavia, questo metodo è distorto verso gli indicatori più ampiamente disponibili, penalizzando allo stesso tempo le informazioni che sono più problematiche da identificare e misurare da un punto di vista statistico.

È opportuno sottolineare che la maggior parte degli IC fanno uso degli stessi pesi per ogni variabile (o *EW*). Questo fatto implica che tutte le variabili hanno lo stesso valore nella composizione, ma spesso serve a nascondere l'assenza di basi statistiche o empiriche, ad esempio quando c'è conoscenza insufficiente delle relazioni causali tra le variabili. Inoltre, se le variabili sono raggruppate in dimensioni e poi successivamente aggregate nell'IC, allora utilizzare pesi uguali porta a pesi differenti nelle dimensioni, dove in particolare la dimensione con il maggior numero di variabili avrà il peso maggiore, sbilanciando la composizione dell'indice. Quando si utilizza il metodo *EW* può accadere che combinando variabili con un'elevata correlazione emerga il problema della collinearità. È quindi necessario effettuare dei test come l'indice di correlazione di Pearson, e scegliere solo quegli indicatori che hanno un basso livello di correlazione, oppure aggiustare i pesi in modo da bilanciare l'effetto della collinearità. Questa scelta contribuisce anche a minimizzare il numero delle variabili in modo da rendere il modello più trasparente e parsimonioso. Poiché la correlazione è

praticamente ineliminabile, bisognerebbe altresì introdurre una soglia oltre la quale venga segnalata la multicollinearità.

Anche i metodi di aggregazione sono numerosi. L'aggregazione lineare è utile quando tutti gli indicatori individuali hanno le medesime unità di misura e se determinate proprietà matematiche sono rispettate. In questo caso la compensabilità dei pesi è garantita. L'aggregazione geometrica invece è più adatta se bisogna includere un certo livello di non compensabilità tra gli indicatori individuali o le dimensioni, in quanto a valori minori dei pesi corrisponderà un IC più basso. In letteratura (v. *Munda e Nardo, 2007*) l'approccio più utilizzato è quello *non compensativo con più criteri* (o *MCA*), che non ricompensa i valori anomali, quindi implicitamente ricompensa quei paesi che sono nella media per tutti gli indicatori. L'unico difetto è la difficoltà computazionale, al crescere dei paesi da analizzare.

3.2.7 Robustezza degli IC

Lo sviluppo di un IC prevede delle fasi in cui necessariamente viene fatto uno di un giudizio soggettivo. Tutte queste scelte formano l'ossatura dell'IC e insieme all'informazione fornita dai dati numerici, plasmano il messaggio comunicato dall'IC. Poiché la qualità di un modello dipende altresì dalla correttezza delle proprie ipotesi, una volta costruito l'IC è buona prassi valutare tramite l'analisi dell'incertezza e della sensitività quanto l'indicatore è robusto. L'uso congiunto delle due analisi durante lo sviluppo di un indicatore composto migliora la sua struttura (*Saisana et al., 2005a; Saltelli et al., 2008*).

In particolare, con l'analisi dell'incertezza si va a misurare come la variabilità nei fattori di input si propaga attraverso la struttura dell'IC e ne influenza i valori (è quindi una analisi sulla bontà delle ipotesi). L'incertezza può essere valutata mediante i seguenti controlli, da effettuare in maniera successiva. Dapprima si dovranno includere o escludere gli indicatori individuali. In seguito, bisognerà modellare gli errori sulle osservazioni basandosi sull'informazione disponibile sulla stima della varianza e scegliere sulla base dei risultati più attendibili se sostituire i dati mancanti con un valore singolo o multiplo. Successivamente, verranno testati metodi alternativi di normalizzazione, differenti modelli per l'assegnazione dei pesi e di scelta delle aggregazioni. Infine, si verificherà la plausibilità dei risultati ottenuti. L'analisi della sensibilità invece misura i contributi delle singole fonti di incertezza sulla varianza totale. In particolare, è necessario comprendere quali siano gli effetti del primo ordine gli effetti d'interazione di ordini superiori. In generale, i risultati dell'analisi di sensibilità sono mostrati in termini di una misura di sensibilità per ogni fonte di incertezza, e rappresenta quanto dell'incertezza dell'IC di un dato paese sarebbe ridotta se quella fonte particolare venisse rimossa.

3.2.8 De-costruzione degli IC

Stabilire una relazione tra causa ed effetto in statistica è un compito arduo. In mancanza di una teoria generale sulla causalità. La matrice delle correlazioni può aiutare ad escludere quanto meno le relazioni tra le variabili (ma non necessariamente tra le ipotesi di cui le variabili sono la manifestazione numerica). Inoltre, è necessario distinguere i dati cross-

section da quelli time-series. In questo ultimo caso la causalità può essere controllata con il test di causalità di Granger (*Greene, 2002*). Nel primo caso invece si utilizzano strumenti come la *Path Analysis* (*Wright, 1934*). e le *Bayesian Networks* (*Jensen, 1996* e *Neapolitan, 2001*).

1. La *Path Analysis* è un'estensione dell'analisi con regressione nella quale sono studiate simultaneamente molte variabili endogene ed esogene mediante regressioni multiple. Un'evoluzione di questo modello è rappresentata dallo *Structural Equation Modelling* (o *SEM*, v. *Kline, 1998*) che stima le relazioni tra variabili indipendenti, dipendenti e latenti. L'idea è sempre quella di esaminare le possibili relazioni lineari usando la varianza e la covarianza, ma con la possibilità di includere variabili latenti o fattori come nodi¹¹.

Le *Bayesian Networks* sono modelli grafici che sottintendono relazioni probabilistiche tra le variabili. I nodi sono necessariamente variabili casuali e possono essere anche parametri o variabili latenti. Come è intuibile dal nome, la probabilità qui è intesa in senso soggettivo. La funzione di densità a priori del grafo riflette le probabilità che l'analista darebbe alla struttura dei nodi e delle frecce. Questa distribuzione a priori, quando viene combinata

¹¹ Ad esempio, i benefici sociali dell'istruzione sono considerati una variabile latente, poiché si possono misurare in maniera imperfetta da indicatori come il tasso di criminalità, la salute della popolazione, o il tasso di disoccupazione. La *SEM* è quindi particolarmente adatta per costruire IC, in quanto è una procedura confermativa che rende possibile determinare se le covarianze tra i dati siano coerenti con il modello specificato, testare modelli alternativi e determinare quale si adatta meglio, e quindi modificare la struttura del modello. Il limite della *SEM* è comunque quello di non poter stabilire con certezza la causalità.

con i dati attraverso il teorema di Bayes, produce una distribuzione a posteriori, cioè una media delle densità a priori e delle densità condizionate sulla base dei dati. Con la *Bayesian Network* è possibile esplorare tutte le possibili combinazioni di una dato insieme di nodi per trovare la struttura più probabile, scoprire come i differenti dati influenzino le probabilità di ogni nodo ed infine affinare la distribuzione di probabilità. L'aspetto negativo è la loro complessità teorica associata ad una notevole potenza computazionale richiesta.

3.2.9 Collegamenti con gli altri IC

Gli IC spesso misurano grandezze che sono collegate a fenomeni ben conosciuti e misurabili, come la crescita della produttività o la nascita di nuove aziende. Questi collegamenti possono essere utilizzati per testare la capacità di spiegazione di un fenomeno da parte dell'IC. Infatti, con un semplice diagramma a dispersione, su una dimensione viene posta la grandezza nota, sull'altra l'IC e dalla loro sovrapposizione si riesce a capire quanto l'IC sia sovrapposto al fenomeno. Analiticamente invece, si misura la correlazione tra dati e IC, con la costante avvertenza che correlazione non implica necessariamente causalità. Ogni scelta effettuata in maniera soggettiva, come la scelta dei pesi etc. può essere valutata con una simulazione Monte Carlo e con un successivo calcolo delle correlazioni ottenute, per essere successivamente, se è il caso, ottimizzata.

3.2.10 Presentazione e comunicazione

Il modo in cui gli IC sono presentati non è mai da sottovalutare. Gli IC devono essere in grado di comunicare delle informazioni a coloro che prendono decisioni e agli utenti finali in maniera chiara ed accurata. Spesso, quindi, le tabelle non bastano ma è necessario includere dei grafici. Una forma tabulare spesso è la forma più semplice di presentazione, con l'IC presentato per ogni paese, magari in ordine crescente o decrescente. Accostare più tabelle per ogni anno, oppure crearne un'unica con i dati per più periodi permette un confronto temporale, e l'aggiunta di colori può evidenziare i paesi migliori oppure i peggiori. I grafici a linee possono essere utilizzati per illustrare i cambiamenti di un IC nel corso del tempo, con i valori per paesi differenti (o per indicatori differenti) mostrati da colori o simboli diversi. L'IC può essere rappresentato in termini assoluti, relativi o come percentuale di crescita. Quando indicizzati, i valori dell'indicatore sono trasformati linearmente in modo che un paese di riferimento valga cento e gli altri abbiano punteggi superiori o inferiori a seconda del fatto che siano superiori o inferiori a quel paese. Infine, possono essere comunicati anche i trend dell'IC per ogni paese tramite un diagramma di tendenza, ossia un piano cartesiano diviso in quattro quadranti. I paesi che si trovano nel primo quadrante sono migliori della media (rappresentata dall'origine degli assi) e stanno crescendo, mentre i paesi che si trovano nel terzo quadrante sono peggiori della media e stanno ulteriormente peggiorando.

3.3 Indicatori compositi e stress finanziario

Quantificare lo stress finanziario nel mercato dei titoli di stato è un obiettivo primario per le istituzioni finanziarie private e pubbliche (*Garcia-de-Andoain e Kremer, 2018*) in quanto le tensioni di una nazione possono facilmente trasmettersi ad altri segmenti dei mercati finanziari, contribuendo ad aumentare il rischio di una crisi sistemica¹². In particolare, il legame tra banche e debito sovrano¹³ è il principale canale di contagio attraverso cui il rischio di un paese può diventare rischio sistemico.

In letteratura, il grado di stress di un emittente sovrano è misurato o in termini di *spread* di tassi d'interesse tra un titolo di stato specifico e il corrispondente titolo per scadenza emesso da un altro paese considerato sicuro, oppure come *spread* tra i *Credit Default Swap* del paese specifico e di quello sicuro. Entrambe queste grandezze sono interpretate come un premio per il rischio di credito incorporato nel prezzo del titolo più rischioso.

Tuttavia, una caratterizzazione maggiormente precisa di una situazione di crisi ha bisogno di un'informazione più sistematica e quantitativamente approfondita. Per intendersi, sebbene l'inizio di una crisi coincida

¹² Il rischio sistemico rappresenta la possibilità che l'instabilità finanziaria sia talmente diffusa da ostacolare il funzionamento del sistema finanziario al punto tale che la crescita economica e i servizi di *welfare* ne risentono. Fonte: *BCE (2009)*.

¹³ Conosciuto in letteratura come *Sovereign-bank Nexus* è il collegamento tra la salute del debito sovrano (che include i titoli di stato, la pubblica amministrazione e le aziende pubbliche strategiche) e quella del sistema bancario attraverso due canali diretti e due canali indiretti. I canali diretti sono l'esposizione diretta delle banche al rischio di credito dei titoli di stato domestici e l'aiuto che presta il governo alle banche in difficoltà, in particolare nei confronti delle banche c.d. sistemiche. I canali indiretti sono le interazioni tra settore reale e fisco, e le interazioni tra settore reale e banche. Fonte:

solitamente con un evento specifico (come, ad esempio, il *crack* della Lehman Brothers del 2008) la sua fine non è ben determinabile. Anche gli eventi che accadono nel corso della crisi non rendono in termini numerici il livello di stress. Infine, benché una crisi finanziaria colpisca ogni nazione in maniera differente, dal punto di vista della ricerca è importante comprendere come questi eventi differenti influenzino il livello complessivo di stress raggiunto.

A questo proposito, appare naturale l'utilizzo di un IC con l'obiettivo principale di misurare la stabilità o l'instabilità corrente nel sistema finanziario e di riassumerla in un unico numero¹⁴. Nello specifico, un IC enfatizza la natura sistemica degli stress esistenti nel sistema finanziario, nell'ipotesi che lo stress sistemico derivi dal rischio sistemico, il quale si è appena manifestato. Un IC permette non solo il monitoraggio in tempo reale del livello di stress nell'intero sistema finanziario, ma aiuta altresì a delineare gli episodi passati di crisi finanziarie in modo da poter cogliere nel futuro i segnali premonitori di crisi future, nonché permette di misurare l'impatto delle politiche volte alla mitigazione del rischio.

Il principale punto di forza del IC rispetto agli altri indicatori di stress finanziario è nel suo fondamento teorico sui rischi sistemici dell'economia e sull'adozione di un sistema di misurazioni statistiche adatto a catturare alcuni dei sintomi principali di una crisi sistemica. D'altra parte, però, è opportuno ricordare che gli IC possono fornire solamente una misura approssimativa e

¹⁴ Per risolvere alcuni di questi problemi, la BCE ha introdotto, a partire dal 2012, un indice di stress finanziario chiamato Indicatore Composito di Stress Sistemico. Nel seguito *CISS*, *Composite Indicator of Systemic Risk*. Fonte: *Holló et al (2012)*.

imperfetta dello stato di instabilità effettiva nel sistema finanziario, dovuta all'estrema sintesi numerica che contrasta con la natura sfaccettata ed elusiva del rischio sistemico e con l'inevitabile carenza di dati sempre significativi.

4. INDICATORI DI STRESS FINANZIARIO, INDICATORE DELLE CONDIZIONI FINANZIARIE E INDICATORI DELL'ATTIVITÀ FINANZIARIA

Gli indicatori di stress finanziario sono una delle variabili chiave per monitorare la vulnerabilità finanziaria nei mercati. Insieme ad essi troviamo gli indicatori delle condizioni finanziarie che ci permettono di avere una più chiara degli effetti dello stress finanziario sull'economia reale. Il ruolo degli indicatori di stress finanziario è quello di misurare l'attuale livello di instabilità ovvero la presenza o meno di tensioni ed attriti all'interno del sistema finanziario tramite l'ausilio di più variabili esemplificative che saranno poi addensate in un unico indice al fine di permettere di effettuare valutazioni sulla gravità delle condizioni. L'interpretazione attraverso questa tipologia di indicatori risulta piuttosto semplice: ottenere un indice con valore superiore a zero si può presumere la presenza di stress, al contrario, se è minore di zero possiamo considerare il sistema finanziario stabile. Nonostante quanto detto, gli FSI, non sono indicatori perfetti infatti, il loro

utilizzo, comporta l'assunzione di decisioni arbitrarie e soggettive a partire dalla scelta delle variabili, la loro aggregazione e l'interpretazione che ne scaturisce.

Nel corso del tempo, diverse istituzioni sia pubbliche che private tra cui in particolare le Banche Centrali, hanno sviluppato i propri FSI rendendo la gamma di questi ultimi piuttosto ampia e variegata. La natura di tali indicatori, così come li conosciamo oggi, è tuttavia recente infatti la stessa definizione di stress finanziario è mutata nel tempo. Le prime ricerche sulle condizioni finanziarie hanno considerato singole variabili per misurare lo stress finanziario in un'economia. Alcuni studi hanno utilizzato variabili binarie, 1 per il periodo di stress e 0 per il periodo di non stress, per definire le condizioni finanziarie in un'economia (Goldstein et al. 2000).

Tali indici sono stati introdotti nei primi anni 2000 ed il loro principale svantaggio era quello di non riuscire a misurare lo stress del mercato finanziario nella sua dimensione complessiva. Tale limite ha tuttavia aperto il varco alla ricerca di nuovi indicatori più completi nel catturare tutte le sfaccettature del mercato finanziario. La Bank of Canada ha sviluppato uno dei primi e più influenti indici di stress finanziario composito per il Canada, diventando il punto di riferimento per gli autori successivi (Illing e Liu 2006).

L'indicatore in questione ha dimostrato di riuscire a catturare tutti e tre i settori del mercato finanziario; mercati azionari, obbligazionari e dei cambi. Successivamente, quattro banche della Federal Reserve hanno elaborato quattro diversi indicatori di stress finanziario per gli Stati Uniti; L'indice delle condizioni finanziarie della Federal Reserve Bank di Chicago (NFCI) nel 2006, l'indice di stress finanziario della Federal Reserve Bank di Kansas City (KCFSI) nel 2009, l'indice di stress finanziario (STFSI) della St.Louis Federal Reserve Bank nel 2010 e l'indice di stress finanziario della Cleveland Federal Reserve Bank Indice di stress finanziario (CFSI) nel 2011 e molti altri. Contestualmente altri indicatori di questo tipo sono stati sviluppati dal Fondo Monetario Internazionale.

Per quanto riguarda la categoria dei Financial condition indexes si può dire che questi nascono dalla necessità di osservare la dimensione dello stress finanziario e quella del ciclo economico come strettamente correlate e, pertanto, negli ultimi anni è stata sviluppata una gran quantità di indici di questa tipologia. Sintetizzando, il fine ultimo, è quello di riassumere in un unico indicatore i segnali a volte contrastanti provenienti da diversi segmenti del sistema finanziario e per fornire anche informazioni sullo stato futuro dell'economia (Miglietta, Venditti 2019). Un FCI dovrebbe essere progettato

per valutare lo stato di (in) stabilità all'interno del sistema finanziario. Idealmente, un tale indice dovrebbe non solo identificare in una dimensione temporale l'accumulo di squilibri sistemici all'interno del sistema ("visione orizzontale", BCE 2011), ma anche descrivere in modo coerente i potenziali effetti del disagio sistemico quando l'interazione tra il settore finanziario e l'economia reale è presa in considerazione ("vista verticale", BCE 2011).

A questo proposito, una FCI dovrebbe cogliere l'effetto residuo delle variabili finanziarie sull'economia reale una volta che si è tenuto conto dell'impatto diretto dei cambiamenti di politica monetaria (Hatzius et al, 2010).

Come già annunciato esistono un gran numero di FCI e sembrano riuscire a descrivere in modo piuttosto esaustivo le interazioni tra economia reale e settore finanziario.

Di seguito si propone una breve rassegna dei principali FSI e FCI.

4.1 Kansas City FSI

Il primo indicatore di stress finanziario ad essere trattato è il Kansas City Financial Stress Index elaborato nel 2009 dagli economisti Craig Hakkio e William Keeton della Federal Reserve Bank of Kansas City. Il KCFSI è attualmente uno dei principali indicatori di stress finanziario utilizzati negli

Stati Uniti e, il suo scopo principale, è quello di fungere da unico indicatore globale per valutare lo stato di salute del sistema finanziario americano, catturando tutte le caratteristiche dello stress finanziario stesso, al fine di essere utilizzato dai Policy maker per valutare il timing più adatto da adottare nelle decisioni di politica monetaria e finanziaria, soprattutto nella fase di rientro dalla crisi.

Ovviamente, rappresentare la complessità del sistema finanziario attraverso un indicatore composito non è semplice, inoltre, l'innovazione finanziaria richiede un aggiornamento continuo finalizzato a catturare i cambiamenti nel settore. Un'ulteriore difficoltà è rappresentata dall'instabilità del modello in quanto il nesso tra sistema finanziario ed economia reale tende a non essere stabile nel tempo, poiché condizionato da diversi fattori tra cui il progresso tecnologico e l'innovazione finanziaria.

4.1.1 Le variabili incluse nel KCFSI

Il KCFSI è composto da ben undici differenti variabili ognuna delle quali rispetta determinate caratteristiche:

- Ogni variabile deve rispettare almeno una delle caratteristiche che definiscono un periodo di stress finanziario (incertezza sui valori dei

fondamentali, incertezza sul comportamento degli altri investitori, aumento delle asimmetrie informative, flight to quality e flight to liquidity)

- Ogni variabile deve riflettere l'andamento di prezzi e rendimenti del mercato finanziario essendo questi i fenomeni più immediati nel riflettere i cambiamenti del mercato finanziario e incorporando molte informazioni
- Ogni variabile deve essere disponibile quantomeno su base mensile sicché l'FSI possa essere costruito sulla stessa base temporale
- Ogni variabile deve essere disponibile almeno a partire dal 1990 per valutare la capacità del KCFSI di cogliere gli episodi di stress passati.

Come annunciato all'inizio del paragrafo, le variabili che compongono il KCFSI sono undici, ma più recentemente ne sono state aggiunte altre cinque per registrare i rischi del mercato immobiliare (residenziale e commerciale) e del mercato delle cartolarizzazioni (ABS, MBS su mutui a fini residenziali e commerciali).

Definiamo ora brevemente le variabili di cui si è finora parlato:

- 3-month LIBOR/3-month T-bill spread (TED spread): 3-month LIBOR/3-month T-bill spread è una misura del costo del prestito nel mercato interbancario nel breve periodo. Quotidianamente un gruppo di sedici banche calcola un tasso al quale si ritiene che esse potrebbero fondi denominati in

dollari allo scoperto nel mercato interbancario. Questo tasso potrebbe superare quello T-Bill alla stessa scadenza tre ragioni:

- 1) Rischio di default: ovvero le banche che effettuano prestiti temono che, a scadenza, il prestito non sarà rimborsato
- 2) Rischio di liquidità: ovvero le banche temono il rischio di dover fronteggiare un'inaspettata richiesta di liquidità prima che sia disponibile il rimborso del prestito
- 3) Selezione avversa: le banche prestatrici potrebbero avere difficoltà nel tracciare il profilo di rischio delle banche a cui concedono prestiti e questo potrebbe incrementare questo spread.

Rispetto ai tre punti analizzati, appare quindi chiaro come la variabile in oggetto sia in grado di catturare ben tre degli aspetti che caratterizzano lo stress finanziario ovvero flight to quality, flight to liquidity e asimmetria informativa.

- 2-year swap spread: uno swap d'interesse è un contratto che prevede flussi di cassa periodici tra due operatori, più nello specifico, una parte ne paga un'altra tramite un flusso di pagamenti ad un tasso fisso e ha come controparte un flusso di pagamenti a tasso variabile. Solitamente, i pagamenti del tasso variabile, si basano sul tasso LIBOR a breve periodo mentre i tassi

fissi sono espressi come Treasury security della stessa scadenza più uno spread sopra quel rendimento. Lo spread di cui si sta discutendo, risulta essere una differenza positiva e, le ragioni di ciò sono presto dette: il LIBOR, sul quale si basano i pagamenti del tasso variabile, tendenzialmente supera il tasso a breve periodo del Tesoro americano di conseguenza un investitore accetterà di ottenere pagamenti ad un tasso variabile in cambio di pagamenti ad un tasso fisso solo qualora la remunerazione possa essere superiore rispetto a quella di un pagamento a tasso fisso di Buoni del Tesoro a lunga scadenza comparabili.; l'altra ragione per cui lo swap spread è positivo risiede nel fatto che un pagamento a tasso fisso è meno liquido di una Treasury security con stessa scadenza, la quale può essere scambiata agevolmente sul mercato secondario. Chiaramente, da queste due motivazioni, si evince che un aumento dello swap spread a due anni mostra due delle caratteristiche dello stress finanziario: flight to quality e flight to liquidity che manifestano rispettivamente il timore del rischio di default nel mercato interbancario farà salire il LIBOR e la paura della necessità di fondi prima della scadenza dello swap oltre che un aumento del rischio di liquidità nel mercato interbancario faccia salire il LIBOR.

- Off-the-run/on-the-run 10-year Treasury spread: Per una particolare scadenza il Treasury bond on the run è l'emissione più recente di quel titolo alla scadenza, i titoli del Tesoro off the run sono invece le precedenti emissioni della stessa scadenza. Inoltre, l'off the run, solitamente, non è così profondo con l'on the run e, di conseguenza, un investitore che detiene off the run security è sottoposto a maggiori rischi e, pertanto, qualora dovesse avere un ingente bisogno di liquidità dovrà venderle ad un prezzo più basso. Per compensare questo rischio di liquidità, il rendimento di un titolo off the run deve essere superiore a quello di un titolo on the run. Appare chiaro che, questo spread, tende ad aumentare quanto più tra gli investitori si diffonde il timore di una crisi di liquidità e, pertanto, appare essere una buona misura del flight to liquidity
- Aaa/10-year Treasury spread: le obbligazioni corporate classificate Aaa da Moody's sebbene abbiano rendimenti tendenzialmente più alti rispetto ai Treasury bond con scadenze simili, hanno un rischio di default molto piccolo o nullo. La motivazione della differenza dei rendimenti è che i corporate bond sono meno liquidi dei Treasury bond e, di conseguenza un aumento dello spread tra il Moody's Aaa bond index e il Treasury a 10 anni mostra un'altra dimensione del flight to liquidity.

- Baa/Aaa spread: il livello Bbb per le obbligazioni corporate è il più basso livello a cui Moody's classifica il grado di investimento. Durante fasi di espansione economica, il rendimento di questi bond può eccedere il rendimento di quelli classificati Aaa, in quanto gli investitori percepiscono il rischio di default più o meno allo stesso livello per entrambi i gradi di investimento. Tuttavia, qualora gli investitori cominciassero ad informarsi circa lo stato della salute finanziaria delle società con basso rating, comincerebbero altresì ad assegnare maggiori probabilità di default ai bond classificati come Bbb facendone aumentare ulteriormente i rendimenti al fine di compensare il rischio percepito. In alcuni casi, l'aumento del pessimismo da parte degli investitori, può derivare da momenti di eccessivo ottimismo, in altri casi l'aumento dei rendimenti richiesto deriva dall'indisponibilità degli investitori nel sopportare certi livelli di rischio ma, indipendentemente da tutto questo, un aumento dello spread in questione manifesta una situazione di flight to quality. Un'altra dimensione dello stress finanziario catturata da questa variabile, come si evince da quanto detto, è il problema della selezione avversa.

- High Yield bond/Baa spread: i bond ad alto rendimento, conosciuti anche come "Junk bond", sono obbligazioni corporate con un rating

eccessivamente basso per essere considerate investment grade. La differenza tra i Bbb e i junk bond è addirittura maggiore di quella tra Bbb e Aaa e, di conseguenza, il junk/Bbb spread tenderà ad aumentare maggiormente in situazioni di flight to quality e asimmetria informativa. Questo spread, inoltre, è in grado di catturare la dimensione di flight to liquidity in quanto i bond ad alto rendimento tendono ad avere un mercato più ristretto di quello degli investment grade bond sia perché emessi in piccole quantità, sia perché gran parte degli investitori istituzionali non possono investirvi. Allora appare chiaro che, qualora gli investitori dovessero essere preoccupati su carenza di liquidità i junk bond tenderanno ad avere rendimenti sempre più elevati per compensare il rischio di detenere degli strumenti così poco liquidi.

- Consumer ABS/5-year Treasury spread: le consumer asset-backed securities sono strumenti finanziari garantiti da un pool di crediti tramite carta di credito, di prestiti per lo studio e per l'acquisto di auto. La caratteristica di questi titoli è quella di essere emessa in più tranche, di cui la tranche senior è quella che ha rating più alto in quanto avrà diritto di pegno sul prestito sottostante. Durante periodi particolarmente tranquilli, la tranche senior è considerata a basso rischio in quanto in quanto il prestito sottostante è geograficamente diversificato e quindi difficilmente sarà sottoposto a rischio

di default contemporaneamente e, di conseguenza, lo spread sarà basso rispetto ai Treasury securities con stessa scadenza. In ogni caso, durante situazioni di flight to quality, gli investitori potrebbero cercare ricompense più alte come premio per detenere questa tipologia di titoli essendo meno confidenti circa il rischio di default. Un'altra dimensione di stress finanziario mostrata da questa tipologia di titoli è l'asimmetria informativa che li rende suscettibili di rialzo.

- Correlation between stock and Treasury returns: In periodi di stabilità, i rendimenti in azioni e in bond governativi, tendono a muoversi o indipendentemente oppure a muoversi insieme in risposta ai cambiamenti del tasso scontato privo di rischio. Durante i periodi di crisi, invece, gli investitori tendono a considerare il mercato azionario più rischioso rispetto ai titoli di Stato e, pertanto, sposteranno i loro investimenti dalle azioni ai titoli governative facendo sì che i due asset si muovano in direzioni opposte. Alcuni studi condotti su diversi Paesi hanno confermato che la correlazione tra rendimenti dei bond governativi e rendimenti delle azioni tende a diventare negativa durante periodi di crisi finanziaria (Andersson et al; Baur e Lucey; Connolly et al; Gonzalo e Olmo), fornendo una misura di flight to quality. Nella costruzione del KCFSI si utilizza il valore negativo di questa

correlazione così, un aumento del suddetto valore, corrisponde a un aumento dello stress finanziario.

- **Implied volatility of overall stock prices (VIX):** Questa è una misura della volatilità attesa dell'S&P500 basata sul mercato dei prezzi delle azioni. Le opzioni put e call sono più importanti quando ci si aspetta che il mercato sia molto volatile. Per quanto riguarda le opzioni di acquisto, sarà molto probabile che il prezzo di mercato ecceda quello di base, mentre per le opzioni di vendita è vero il contrario. Il VIX evidenzia la relazione tra volatilità e prezzo delle opzioni per calcolare il movimento verso l'alto o verso il basso dell'indice nel mese successivo catturando sia l'incertezza sui valori fondamentali che l'incertezza sul comportamento degli investitori.
- **Idiosyncratic volatility (IVOL) of bank stock prices:** Le società bancarie hanno un ruolo centrale nel sistema bancario come fonti di credito e liquidità dei propri clienti. La volatilità idiosincratICA dei prezzi delle azioni bancarie è la volatilità del rendimento inatteso delle azioni bancarie ovvero la parte del rendimento che non può essere spiegata dai movimenti dell'intero mercato azionario. Questa misura è espressa con la deviazione standard dei rendimenti giornalieri inattesi del mese ed è calcolata tramite l'SNL bank

stock index e l'S&P500. Questa misura coglie le stesse caratteristiche del VIX, ma si riferisce specificamente al settore bancario.

- Cross-section dispersion (CSD) of bank stock returns: Se l'incertezza degli investitori circa la qualità relativa delle banche aumenta, ma al contempo ogni banca è conscia della propria qualità, l'asimmetria informativa tra investitori e banche tenderà a crescere. La dispersione cross section dei rendimenti inattesi delle azioni bancarie, cioè la porzione di rendimento delle azioni bancarie che non si può spiegare tramite i movimenti dell'intero mercato azionario è una misura dell'incertezza degli investitori circa la qualità relativa. Nello specifico, la misura usata per la dispersione è il range interquantile del rendimento inaspettato di cento delle più grandi banche commerciali ed è calcolata usando i dati giornalieri del S&P500 e il prezzo azionario delle cento banche commerciali.

Variabile Aspetto dello stress finanziario rappresentato

3-month LIBOR/3-month T-bill spread (TED) Flighty to quality, flight to liquidity, asimmetria informativa

2-year swap spread

Flight to liquidity, flight to quality

Off-the-run/on-the-run 10-year Treasury spread

Flight to liquidity

Aaa/10-year Treasury spread

Flight to liquidity

Baa/Aaa spread

Flight to quality, asimmetria informativa

High Yield bond/Baa spread Flighty to quality, flight to liquidity,
asimmetria informativa

Consumer ABS/5-year Treasury spread

Flight to quality, asimmetria informativa

Correlation between stock and Treasury returns

Flight to quality

Implied volatility of overall stock prices (VIX) Incertezza sui fondamentali
valori dei beni e comportamento degli altri investitori

Idiosyncratic volatility (IVOL) of bank stock prices Incertezza sui
fondamentali valori dei beni e comportamento degli altri investitori

Cross-section dispersion (CSD) of bank stock returns Crescente asimmetria
informativa

4.1.2 Combinazione delle variabili nell'indice

Le variabili descritte descrivono almeno uno degli aspetti dello stress finanziario e, di conseguenza, dovrebbero avere la tendenza a muoversi insieme, ma ciò non avviene nel modo descritto in quanto ogni variabile può variare a causa di altre ragioni non imputabili in modo diretto allo stress finanziario. Il KCFSI si ottiene combinando le variabili di cui si è trattato sino ad ora tramite la tecnica della principal component analysis (PCA) che è in grado di rilevare la parte di variabilità dovuta allo stress finanziario. Il punto di partenza è quello di standardizzare le variabili che fanno parte del KCFSI facendo sì che queste siano espresse nella la stessa unità di misura e per fare ciò ad ognuna di esse è sottratta la propria media campionaria e divisa per la deviazione standard. Lo step successivo consiste nel calcolare i coefficienti di queste variabili nell'indice. I coefficienti in questione sono scelti in modo che l'indice possa spiegare l'ammontare massimo possibile della variazione totale delle variabili, inoltre, i coefficienti vengono scalati per far sì che la deviazione standard dell'indice sia uguale a uno. Dal momento in cui le variabili sono standardizzate, il coefficiente di ogni variabile mostra sull'indice l'effetto del cambiamento di una deviazione standard in quella variabile. Da qui si può dedurre che realizzazioni positive

dell'indice, segnalano un livello di stress finanziario più alto rispetto alla sua media di lungo periodo, al contrario, realizzazioni negative segnalano un livello di stress finanziario più basso rispetto alla sua media di lungo periodo.

4.2 Cleveland Financial Stress Index (CFSI)

Il Cleveland Financial Stress Index è stato creato dagli economisti della Federal Reserve Bank of Cleveland nel novembre 2011 [Oet et al. (2011)] e, nel dicembre 2012, è stata elaborata una nuova versione con l'aggiunta di cinque variabili [Oet et al. (2012)]. Questo indicatore si è rivelato utile soprattutto nella supervisione dei mercati finanziari tramite tre funzioni: monitoraggio, segnalazione e analisi dello stress finanziario sistemico. Tramite l'azione di monitoraggio è possibile ridurre l'incertezza del supervisore circa la salute dei sistemi finanziari permettendo in questo modo di riconoscere e segnalare episodi di stress finanziario e di conseguenza valutare il giusto timing per interventi di vigilanza.

4.2.1 Le variabili incluse nel CFSI

Come già annunciato, la versione preliminare dell'indice includeva undici variabili che identificavano stress proveniente dal mercato bancario, mercato valutario, mercato creditizio e mercato azionario a cui si sono

successivamente aggiunte altre cinque variabili per registrare i rischi del mercato immobiliare (residenziale e commerciale) e del mercato delle cartolarizzazioni (ABS, MBS su mutui a fini residenziali e commerciali), permettendo in questo modo di considerare lo stress finanziario dell'intero contesto operativo. In queste operazioni sono usati principalmente tassi differenziali, ovvero gli spreads, in modo da minimizzare quanto più possibile la probabilità di catturare eventi di stress non sistemico. Ulteriore osservazione necessaria è che in ogni mercato finanziario, i prodotti utilizzati dalle istituzioni finanziarie interagiscono tra loro e, lo stress a ciò relativo, viene contraddistinto dal fenomeno dello spread.

Oet et al. (2012) sostengono, durante la crisi del 2010, gran parte degli eventi si sono sviluppati a causa di problemi di asimmetria informativa tra i partecipanti a diversi mercati finanziari reciprocamente connessi. Questi problemi si sarebbero poi propagati grazie al clima di incertezza sulle informazioni riguardanti gli stessi mercati e, in questo clima, è risultato assai complesso per gli operatori attribuire un giusto valore agli asset, favorendo lo svilupparsi di un contesto di forte incertezza difficile da stimare. Nel processo di selezione, pertanto, gli autori hanno cercato di inserire le variabili più sensibili a questo fenomeno.

Le variabili impiegate nella costruzione dell'indicatore potrebbero muoversi singolarmente per ragioni non imputabili allo stress finanziario e, dato che gli spreads contengono molta informazione riguardante la percezione del rischio nei mercati, sono di conseguenza influenzati anche dall'incertezza relativa a tale informazione. Se l'incertezza è di natura sistemica è plausibile pensare che gli spreads si muovano uniformemente, quindi risulta fondamentale inserire variabili riferite a diversi mercati finanziari.

COMPONENTI DEL CLEVELAND FINANCIAL STRESS INDEX

COMPONENTI DEL CFSI

- MERCATO DEL CREDITO:
 1. Covered Interest Spread: Misure di incertezza circa il mercato dei bond governativi
 2. Corporate Bond Spread: Misura la diffusione della percezione del rischio di medio e lungo periodo della società di ogni settore
 3. Liquidity Spread: Misura i cambiamenti del prezzo di domanda e offerta dei Titoli del Tesoro a 3 mesi, i quali riflettono la liquidità nel mercato finanziario

4. Commercial Paper e T-bill Spread: Misura il premio di rischio di breve periodo sul debito delle compagnie finanziarie
5. Treasury Yield Curve Spread: Misura la probabilità di una recessione poiché cattura l'incertezza di lungo periodo e la liquidità di breve periodo.
 - MERCATO DELLE AZIONI:
 1. Stock Market Crashes: Misura l'estensione con la quale i valori azionari dello S&P 500 sono scesi rispetto a quelli degli scorsi anni
 - MERCATO DEI CAMBI:
 1. Weighted Dollar Crashes: Misura la volatilità del dollaro americano rispetto ad una serie di valute estere.
 - MERCATO DEL FONDING:
 1. Financial beta: Misura il contributo del settore bancario rispetto alla volatilità del mercato azionario rispetto alla sua interezza
 2. Bank Bond Spread: Misura la percezione diffusa di rischio di medio e lungo termine rispetto alle banche che emettono bond A-rated
 3. Interbank Liquidity Spread: Misura la percezione del rischio nei prestiti del mercato interbancario
 4. Interbank Cost of Borrowing: Misura il grado di apprensione con il quale le banche si concedono prestiti tra loro

- **MERCATO IMMOBILIARE:**
 1. Commercial Real Estate: Misura il rischio associato all'investimento in immobili commerciali
 2. Residential Real Estate: Misura il rischio associato all'investimento in immobili residenziali
- **MERCATO DELLE CARTOLARIZZAZIONI:**
 1. Residential MBS: Misura l'abilità delle agenzie di incrementare il capitale e la rischiosità relativa agli assets cartolarizzati
 2. Commercial MBS: Misura l'abilità dei creatori di aumentare il capitale e la rischiosità relativa agli assets cartolarizzati
 3. Asset-Baked Securities: Misura l'abilità dei creatori di aumentare il capitale e la rischiosità relativa agli assets cartolarizzati.

4.2.2 Combinazione delle variabili nel CFSI

Le variabili, come nel caso dell'indicatore precedente, vengono preventivamente standardizzate e i pesi vengono attribuiti secondo un metodo di credit-weighted aggregation che consiste nel pesare ciascuno dei mercati considerati in base alla quantità di fondi da esso mobilitati. Per

descrivere i rischi di uno stesso mercato si utilizzano più indicatori che vengono pesati in maniera differente all'interno della loro classe.

4.3 St. Louis Financial Stress Index (STLFSI)

Il St. Louis Financial Stress Index è un indicatore di Stress finanziario proposto dalla Federal Reserve Bank of St. Louis grazie agli economisti Kilsen e Smith (2010). L'indicatore fa riferimento in gran parte a quello sviluppato dalla Federal Reserve Bank di Kansas City quindi, come quest'ultimo, è costruito attraverso il metodo delle componenti principali. Per la costruzione dell'indice vengono utilizzate 18 variabili che utilizzano serie di dati settimanali a differenza del KCFSI che sfrutta dati mensili e del CSFSI che si avvale di dati giornalieri; ciascuna variabile è in grado di catturare una delle dimensioni dello stress finanziario proposte da Hakkio e Keeton (2009) e includono principalmente indici di volatilità, azionari o obbligazionari.

4.3.1 Le Variabili incluse nel SLFSI

Passiamo ad un elenco delle variabili sopracitate:

Tassi d'interesse

- Effective federal funds
- 2-year Treasury

- 10-year Treasury
- 30-year Treasury
- Baa-rated corporate
- Merrill Lynch High-Yield Corporate Master II Index
- Merrill Lynch Asset-Baked Master BBB-rated

Yield Spreads

- Yieldcurve: 10-year Treasury minus 3-month Treasury
- Corporate Baa-rated bond minus 10-year Treasury
- Merrill Lynch High-Yield Corporate Master II Index minus 10-year

Treasury

- 3-month LIBOR – Overnight Index Swap spread
- 3-month Treasury – Eurodollar (TED) spread
- 3-month commercial paper minus 3-month Treasury bill

Altri indicatori

- J.P. Morgan Emerging Markets Bond Index Plus
- Chicago Board Options Exchange Market Volatility Index (VIX)
- Merrill Lynch Bond Market Volatility Index (1-month)
- 10-year nominal Treas. yield minus 10-year Treas. Inflation Protected

Security yield

- Vanguard Financials Exchange-Traded Found (equities)

Come anticipato, ognuna di queste variabili coglie alcuni aspetti dello stress finanziario, pertanto, quando il livello di stress finanziario subisce variazioni vi sarà un co-movimento delle variabili in esame.

4.3.2 Combinazione delle variabili nel SLFSI

Per quanto riguarda la costruzione dell'indice, questa è molto simile a quella del KCFSI. Come primo step ad ogni serie di dati viene sottratta la propria media e successivamente viene divisa la propria deviazione standard. Attraverso questa procedura le variabili saranno espresse nella stessa unità di misura e quindi sarà possibile applicare il metodo della plincipal component analysis in modo da calcolare i coefficienti delle variabili che dovranno essere bilanciati per ottenere una deviazione standard dell'indice pari a 1. Infine, ogni serie di dati sarà moltiplicata per il suo coefficiente aggiustato per il tempo. È molto importante valutare attentamente il segno dell'indicatore, infatti, si potrebbero avere dei coefficienti negativi senza che ciò implichi che la variabile contribuisca allo stress finanziario poiché un coefficiente negativo moltiplicato con un dato positivo contribuirà

positivamente. In ogni caso, alti valori di questo indicatore, mostrano un elevato grado di stress finanziario nell'economia.

4.4 Chicago Fed Financial Conditions Index

Il National Financial Conditions Index della Fed di Chicago (NFCI) fornisce un aggiornamento settimanale completo sulle condizioni finanziarie degli Stati Uniti nei mercati monetari, obbligazionari e azionari e nei sistemi bancari tradizionali e non. Le condizioni economiche e finanziarie degli Stati Uniti tendono ad essere altamente correlate pertanto, di questo indice, è proposta anche una versione rettificata ovvero ANFCI.

5. ANALISI ATTRAVERSO GLI INDICATORI

L'analisi dei FSI consente di prevedere, o quantomeno potenzialmente anticipare, quando potrebbero verificarsi delle recessioni del sistema economico. Infatti, ogni FSI, incorporando le variabili indicative del rischio, come il credito, l'indebitamento, il tasso d'interesse, contiene le informazioni legate all'andamento del ciclo economico. È da vedere tuttavia se queste informazioni hanno una composizione casuale, oppure esprimono una correlazione positiva con le probabilità di recessione. A tale proposito si è provveduto ad analizzare quattro FSI riferibili agli Stati Uniti,

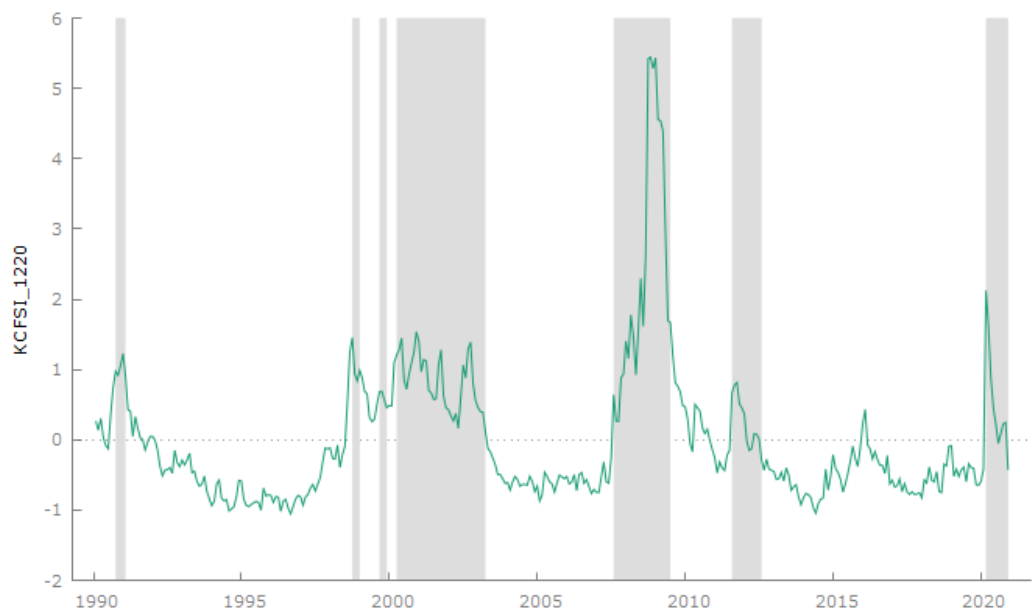
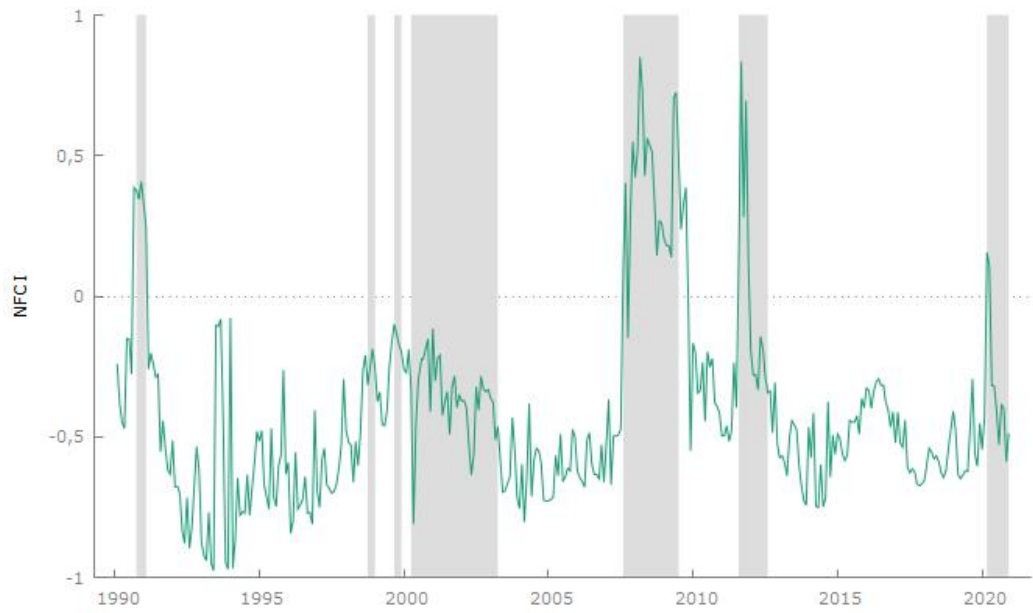
dove l'abbondanza, la reperibilità e l'affidabilità dei dati sono migliori. Essi sono il:

- 1) *National Financial Conditions Index* (nel seguito NFCI). È un FSI elaborato dalla Federal Reserve Bank di Chicago su base settimanale che esprime le condizioni finanziarie dell'economia USA sul mercato monetario, del debito e azionario, nonché sul sistema bancario.
- 2) *Kansas City Financial Stress Index* (nel seguito KCFSI). È un FSI elaborato dalla Federal Reserve Bank di Kansas City su base mensile che misura lo stress nel sistema finanziario americano basandosi su undici variabili dei mercati finanziari.
- 3) *Chicago Fed National Activity Index* (nel seguito CFNAI). È un indice mensile elaborato dalla Federal Reserve Bank di Chicago su base mensile per misurare l'attività complessiva e le relative pressioni inflazionarie.
- 4) *St. Louis Fed Financial Stress Index* (nel seguito STLFSI2). È un indice elaborato dalla Federal Reserve Bank di St. Louis che va a misurare il grado di stress finanziario nei mercati. È costruito a partire da diciotto variabili su base settimanale, che sono tutte medie settimanali di dati mensili. Ogni variabile cattura degli aspetti dello stress finanziario. Di conseguenza, quando il livello di stress finanziario nell'economia cambia, la serie di dati si dovrebbe muovere con una correlazione positiva.

Per costruire un dataset coerente, considerata la natura differente degli indicatori FSI, sono state fatte alcune modifiche, anche al fine di confrontare in maniera significativa i dati di partenza nonché gli output dell'analisi.

- 1) Gli indicatori sono elaborati a partire da periodi differenti, di conseguenza è stato necessario scegliere una data comune di partenza delle serie storiche. È stato scelto il mese di gennaio 1994 poiché a partire da quella data era possibile ottenere le informazioni di tutti e quattro gli indicatori.

- 2) Gli indicatori sono aggiornati con diversa cadenza, e poiché sono standardizzati attorno ad una media pari a zero, ogni volta che sono pubblicati, i valori precedenti vengono modificati. È stato quindi necessario impostare una data comune di arrivo, scelta nel mese di dicembre 2020.
- 3) Alcuni indicatori sono mensili, altri invece settimanali. Per raggiungere una periodicità comune, i FSI mensili sono rimasti inalterati, mentre i valori aggregati su base mensile degli altri indicatori settimanali sono stati ottenuti come media aritmetica dei rispettivi valori settimanali.
- 4) Nella rappresentazione grafica di Figura 5.1 sono state inserite delle aree in grigio che rappresentano i periodi di recessione nell'economia USA. Nella Figura 5.2 invece sono rappresentati i periodi di crisi finanziaria. Questi periodi sono i più rilevanti da prevedere.



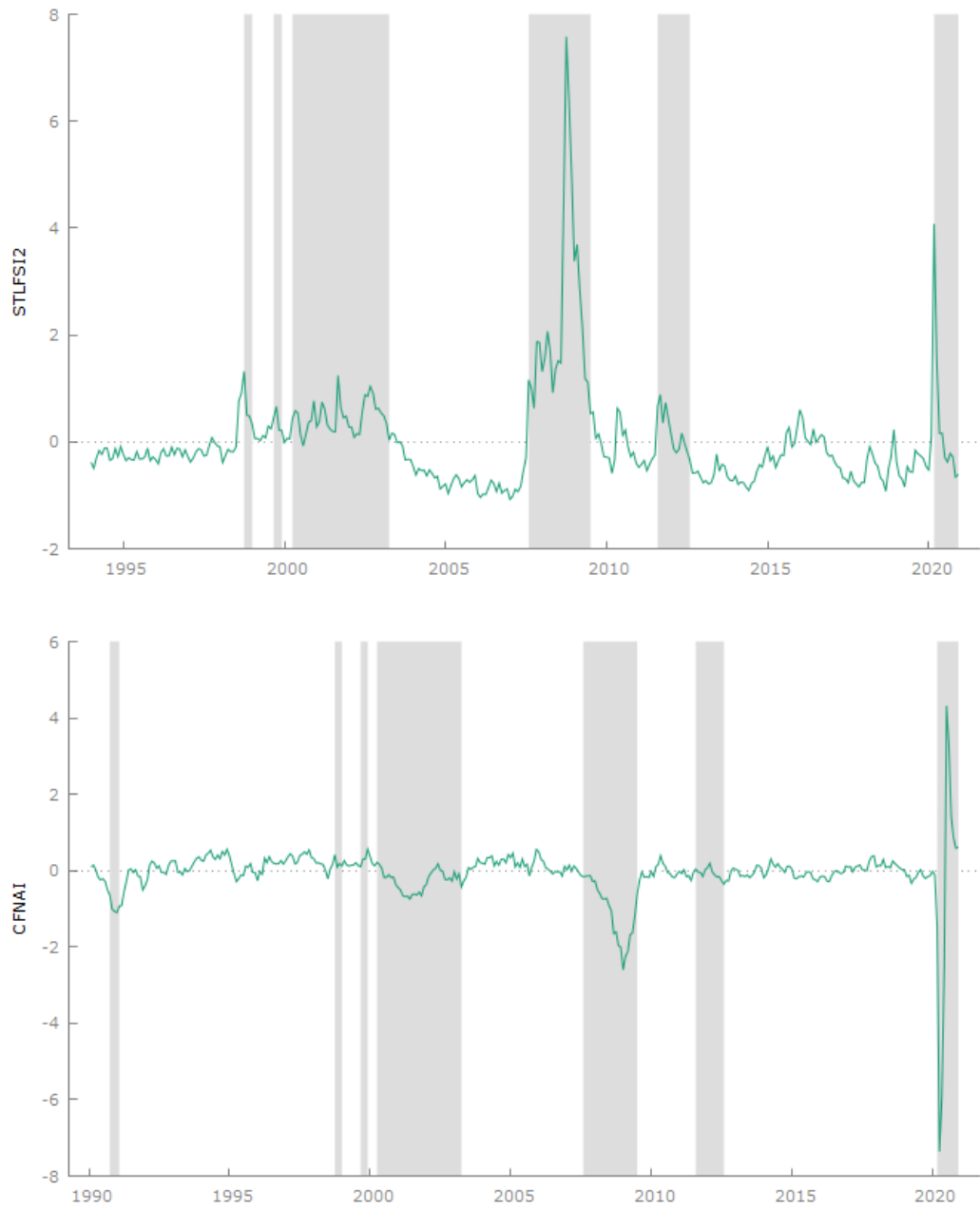
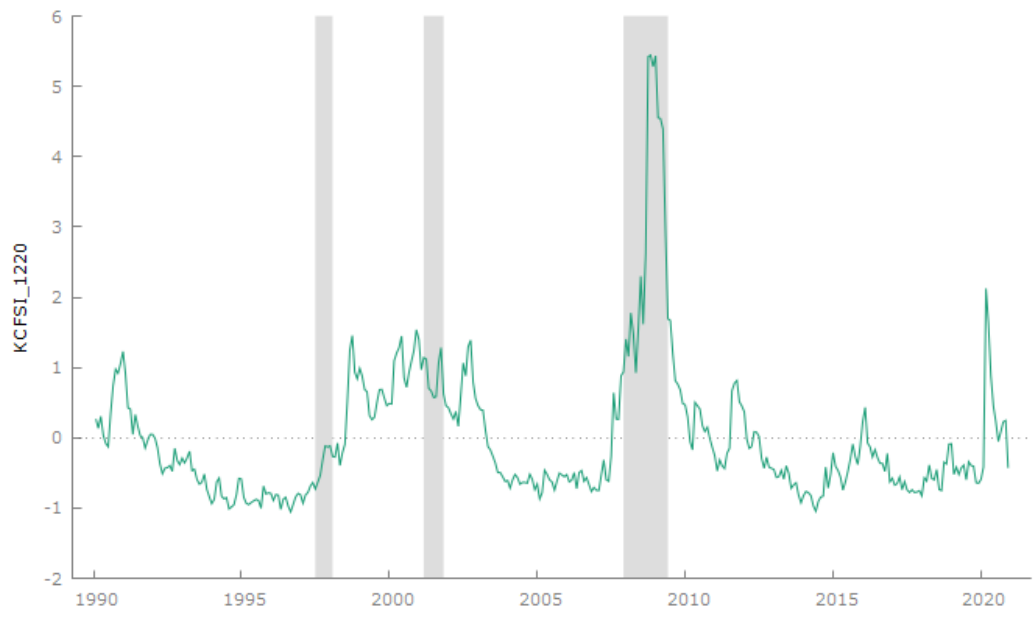
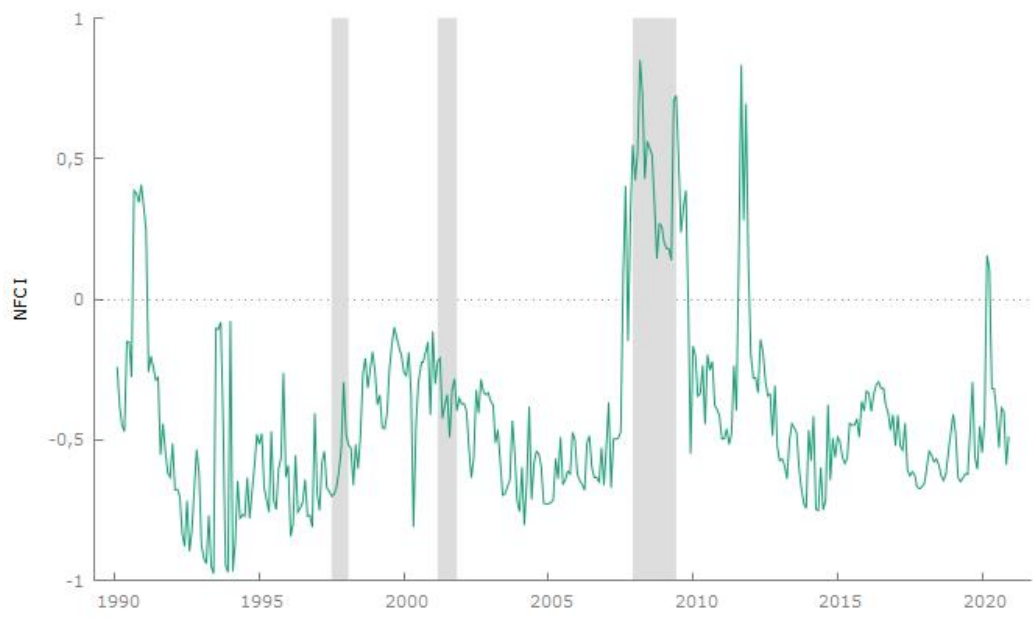


Figura 5.1. Serie storica su base mensile degli FSI, con evidenziati i periodi di recessione negli USA. Dall'alto NFCI, KCFSI, CFNAI e STLFISI2 a partire da gennaio 1994 fino a dicembre 2020. Fonte: fred.stlouisfed.org (dati estratti il 01/02/2021).



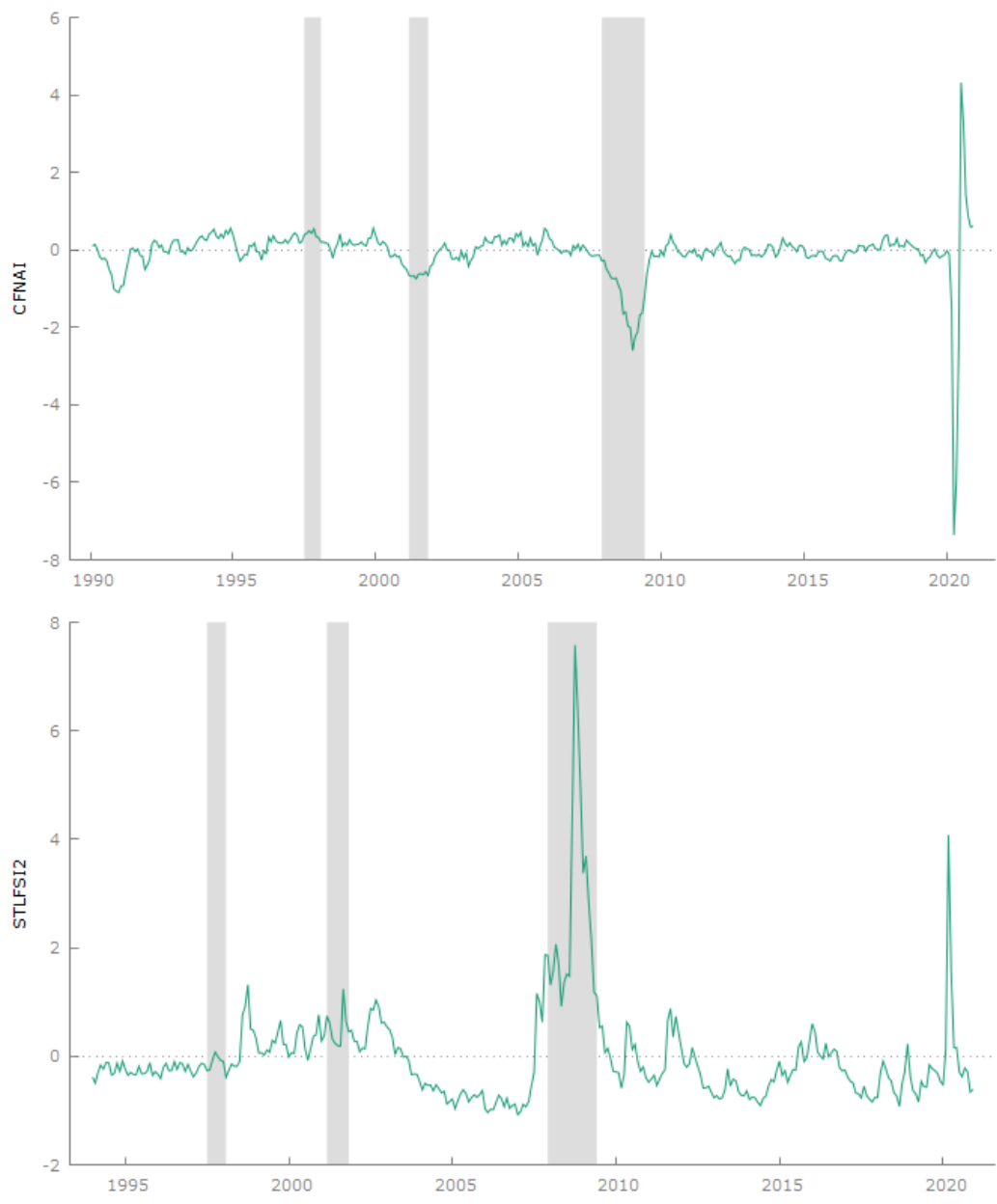


Figura 5.2. Serie storica su base mensile degli FSI, con evidenziati i periodi di crisi finanziaria globale, Dall'alto NFCI, KCFSI, CFNAI e STLFSI2 a partire da gennaio 1994 fino a dicembre 2020. Fonte: fred.stlouisfed.org (dati estratti il 01/02/2021).

Come si può osservare dalle serie storiche, ogni indice FSI devia significativamente dalla media standardizzata di zero nei periodi di recessione. Diventa d'interesse scientifico comprendere però se tutte le deviazioni dalla media sono sintomatiche di una probabile recessione, per via del comportamento anomalo delle variabili sottostanti, oppure se il comportamento degli indici è casuale intorno alla media e quindi non ci sono molte speranze di poter prevedere una recessione guardando solo gli indici.

A questo proposito si può ricorrere all'analisi *Receiver Operating Characteristic* (nel seguito ROC) che produce una statistica (detta AUROC) dalla quale è possibile giudicare l'accuratezza storica di un indicatore nel delineare i periodi di stress da quelli normali, e di conseguenza le recessioni dalle espansioni. In particolare (*Brave e Butters, 2012*), in prima analisi si ripartiscono i dati di ogni FSI in due insiemi, a seconda o meno che appartengano ad un periodo di recessione (o di crisi finanziaria), grazie all'utilizzo di una variabile binomiale. Il rapporto tra il numero di elementi di ogni sottoinsieme e il totale delle osservazioni ci dice le probabilità non condizionate che vi sia un periodo di stress in generale.

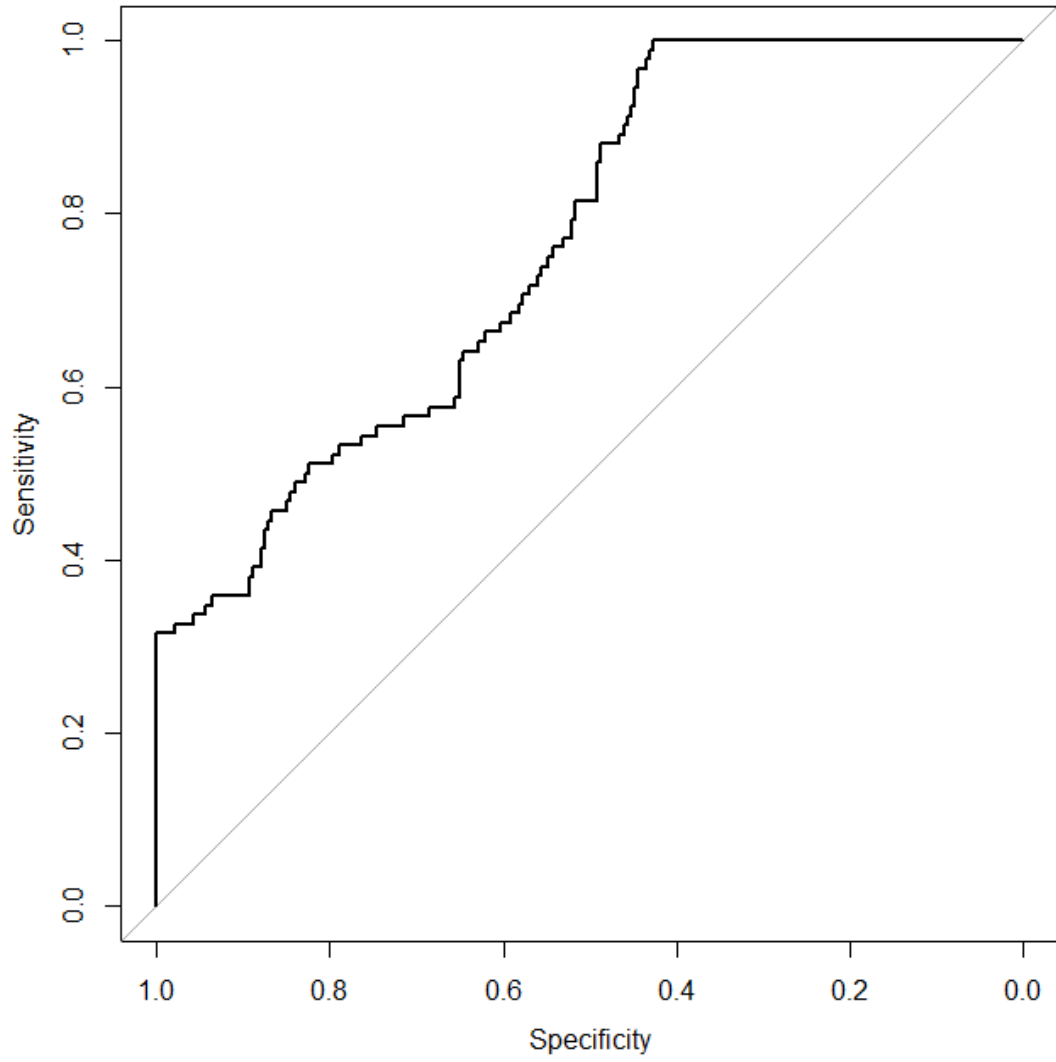
Quello che però interessa è calcolare le probabilità condizionate. Per ogni valore compreso tra il minimo e il massimo di una osservazione, si calcola la frazione delle osservazioni il cui valore (e i valori superiori) ricadono all'interno della zona colorata (che indica stress). L'operazione viene ripetuta anche per gli x periodi successivi, dove con x viene indicato l'orizzonte temporale di riferimento. Un calcolo analogo viene effettuato per la frazione di osservazioni che ricadono nell'area bianca (quando non è presente una situazione di stress). Queste due statistiche sono chiamate rispettivamente

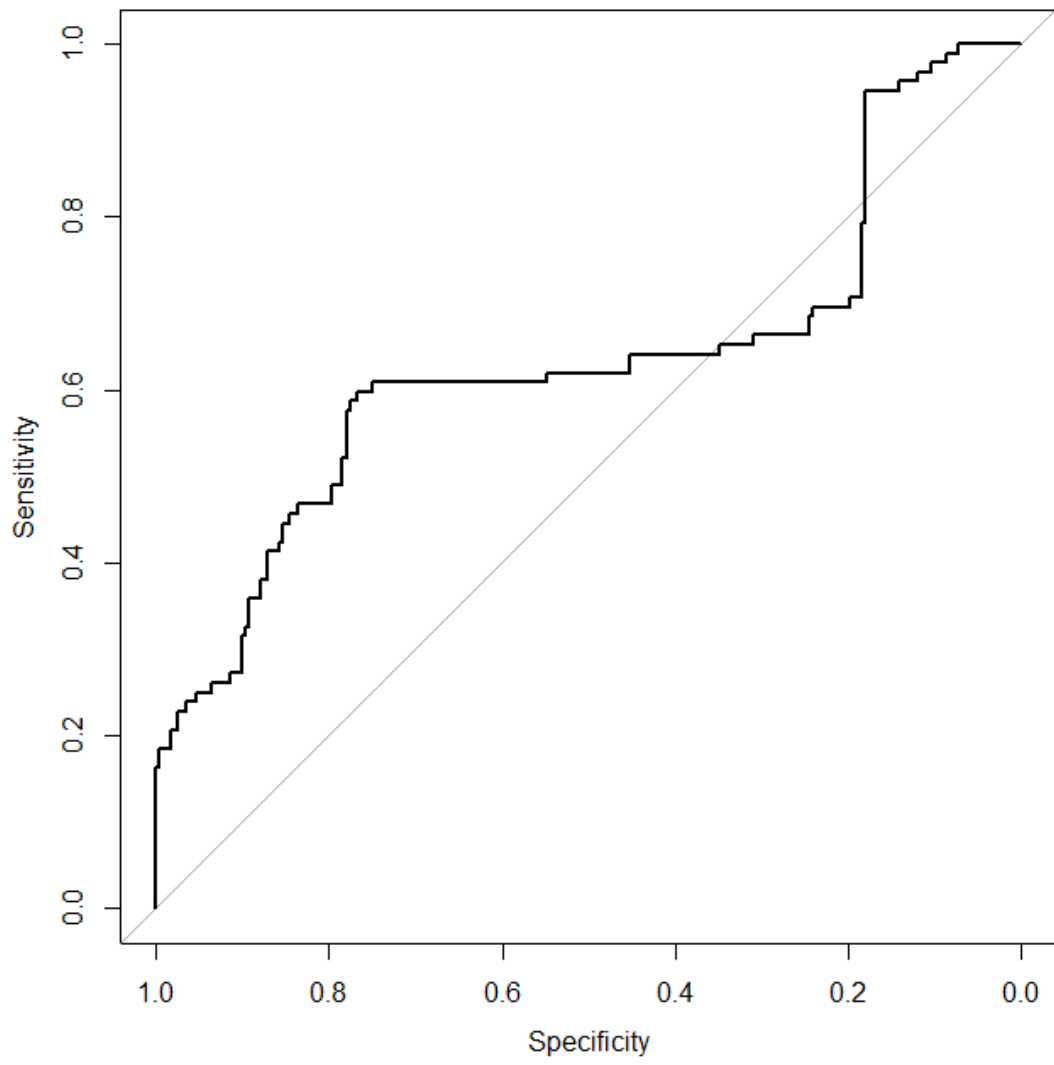
rapporti di veri positivi e falsi positivi. Rappresentando i veri e i falsi positivi per ogni valore storico di un indicatore, si ottiene la c.d curva ROC.

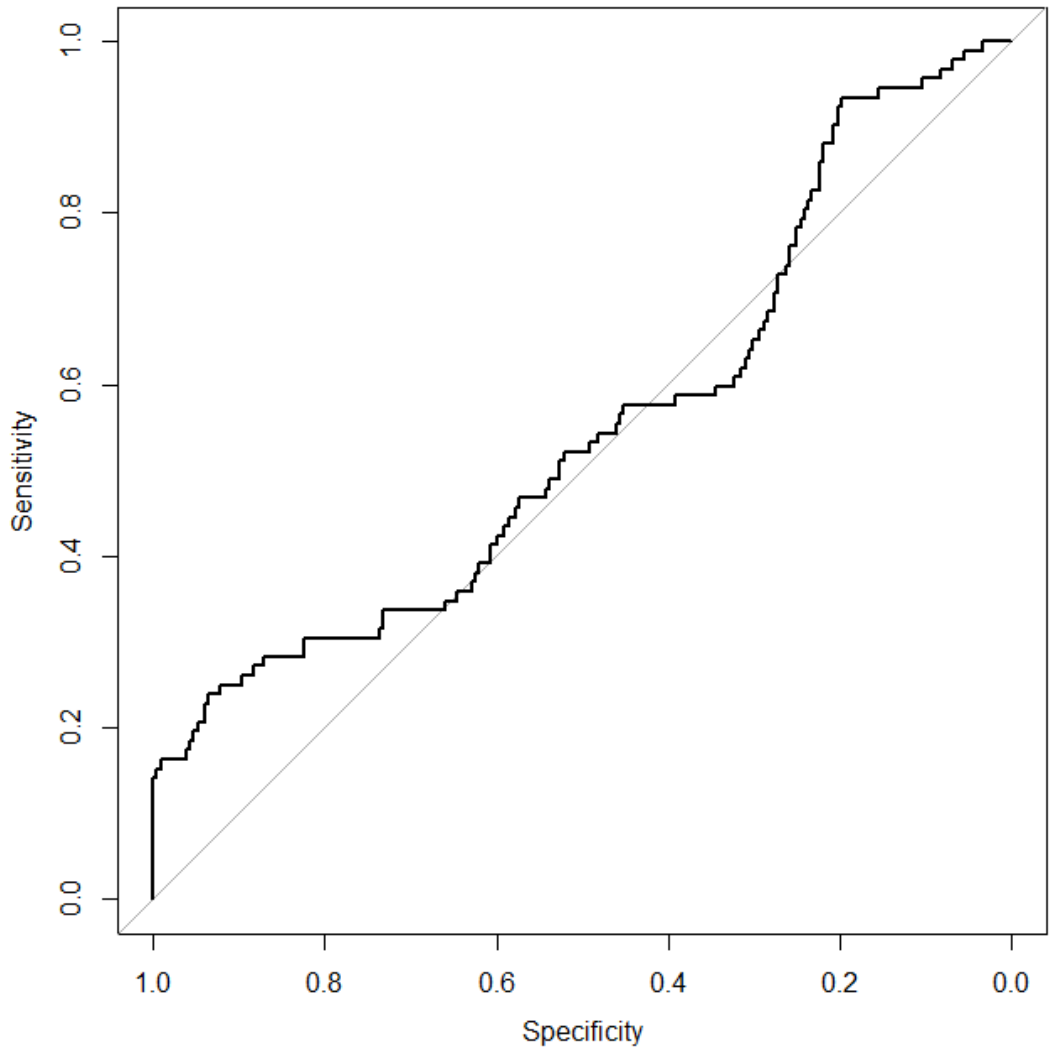
L'area al di sotto di essa è l'AUROC, ossia l'abilità di un indicatore di separare le zone colorate da quelle bianche, e quindi la sua capacità di distinguere chiaramente i periodi di stress da quelli non di stress, per differenti orizzonti temporali di riferimento. Nella curva ROC è rappresentata anche una retta inclinata di 45° (che per costruzione ha un AUROC di 0,5). Di conseguenza, per un indicatore che dovrebbe prevedere i periodi di stress, più la curva ROC si allontana dalla retta maggiore sarà il valore dell'AUROC, e quindi l'indicatore avrà maggiore capacità predittiva nel distinguere i veri positivi dai falsi positivi. Nella Figura 5.3 si possono osservare diverse curve ROC con riferimento alla capacità di prevedere le recessioni. Nella Figura 5.4 invece le curve ROC sono riferite alla capacità di prevedere le crisi finanziarie. Nella Tabella 5.1 invece sono riassunti i valori di AUROC rilevati, da cui emerge come il NFCI sia l'indice che meglio anticipa le recessioni, mentre il KCFSI è il più adatto a prevedere le crisi finanziarie.

		NFCI	KCFSI	CFNAI	STLFSI2
AUROC	Recessioni	0.7626	0.6325	0.5488	0.6735
	Crisi finanziaria	0.6766	0.8242	0.3684	0.7679

Tabella 5.1. Valori di AUROC corrispondenti alla capacità predittiva degli indicatori FSI considerati, sulla base delle curve ROC. Fonte: elaborazione propria mediante software R.







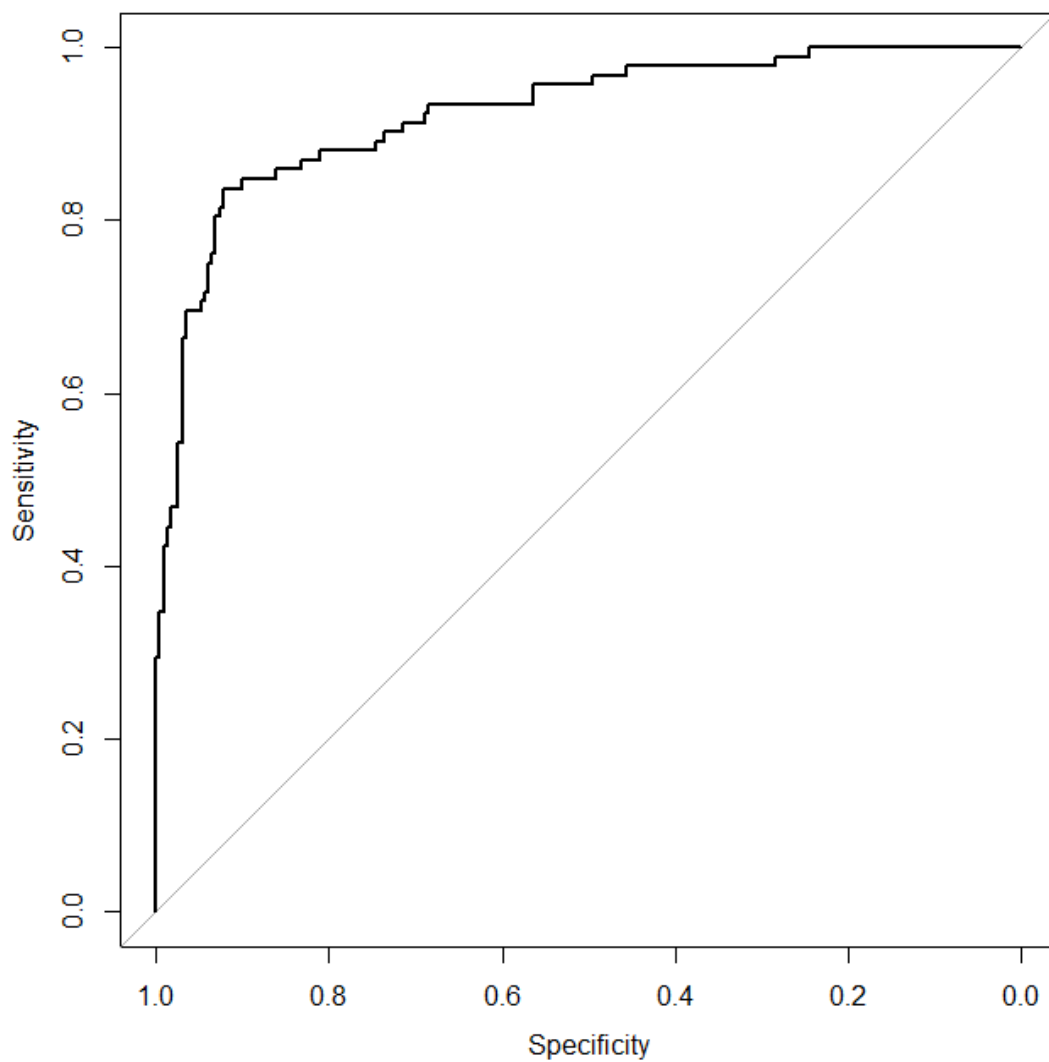
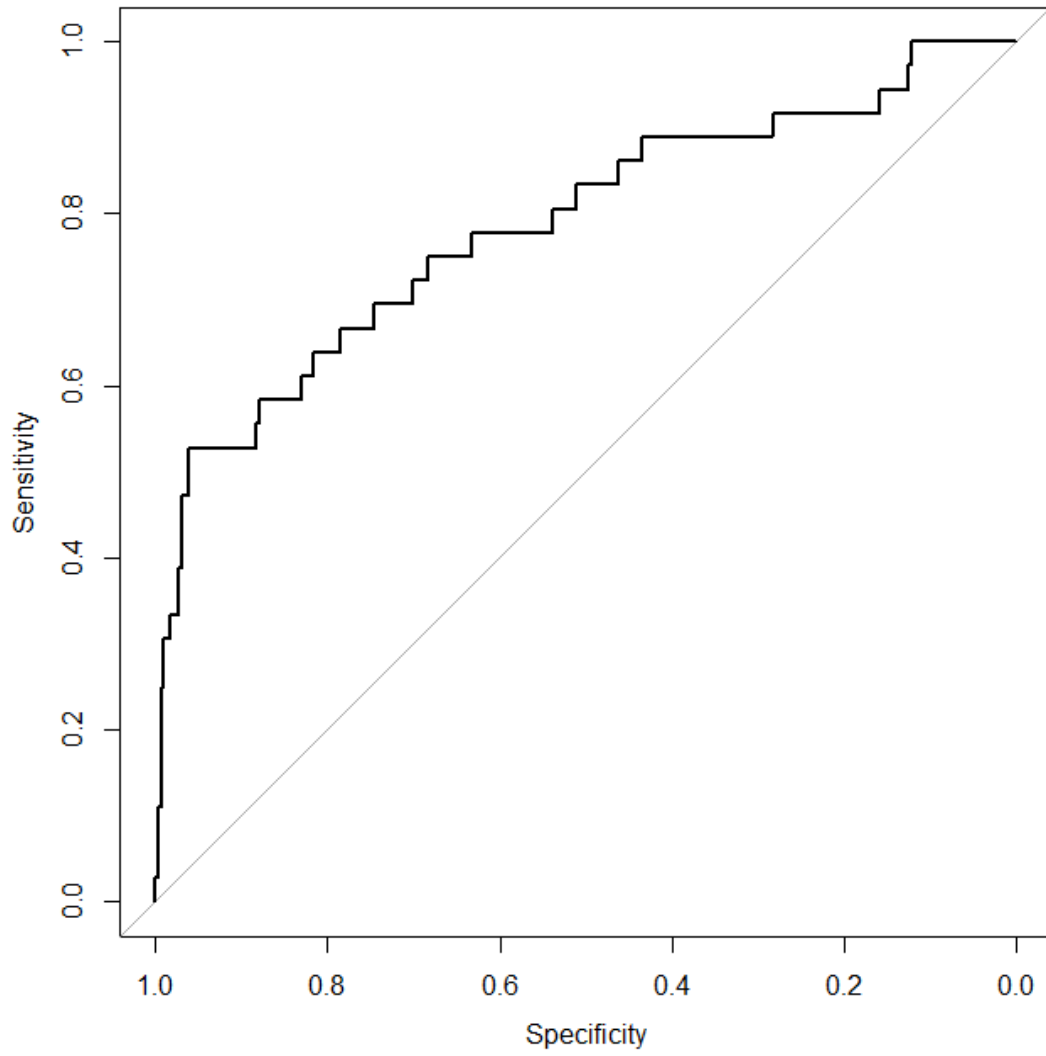
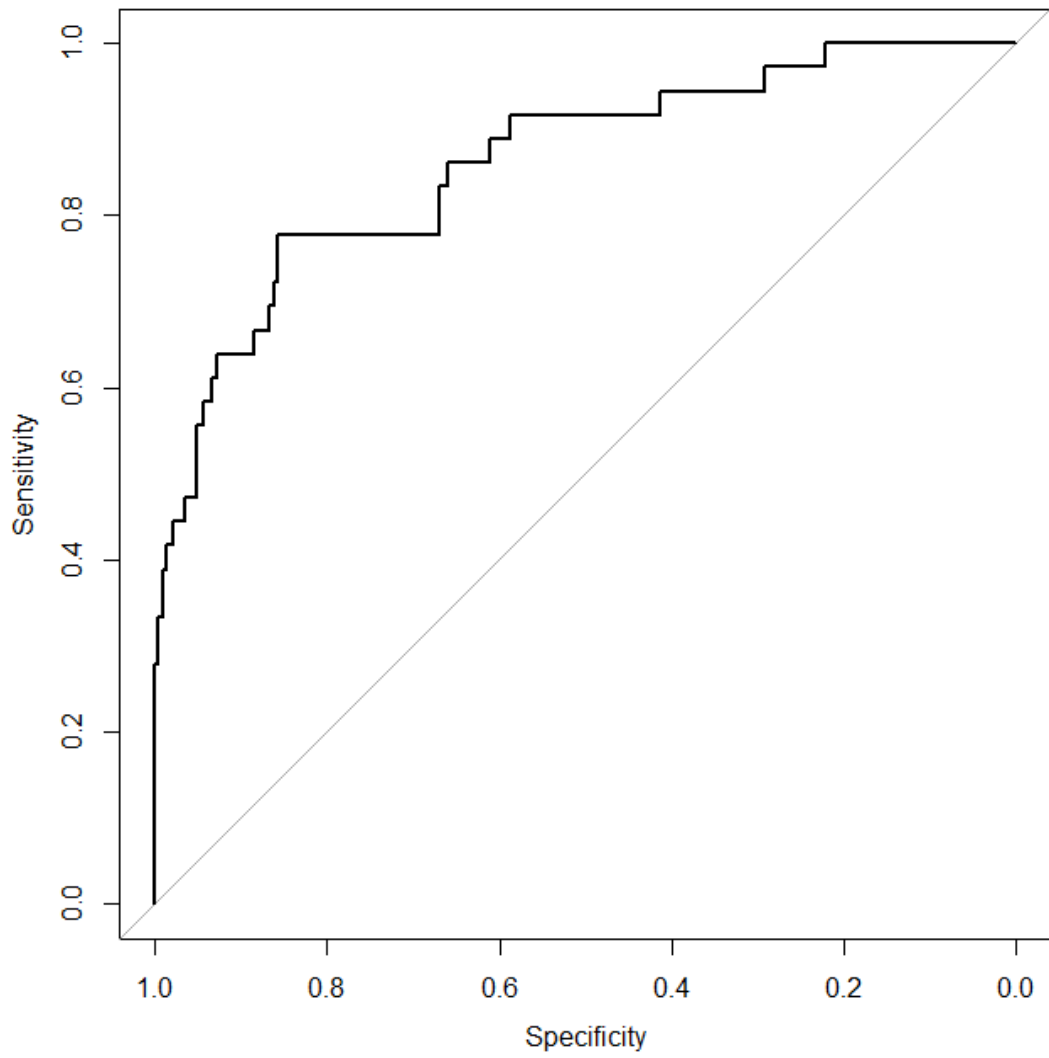
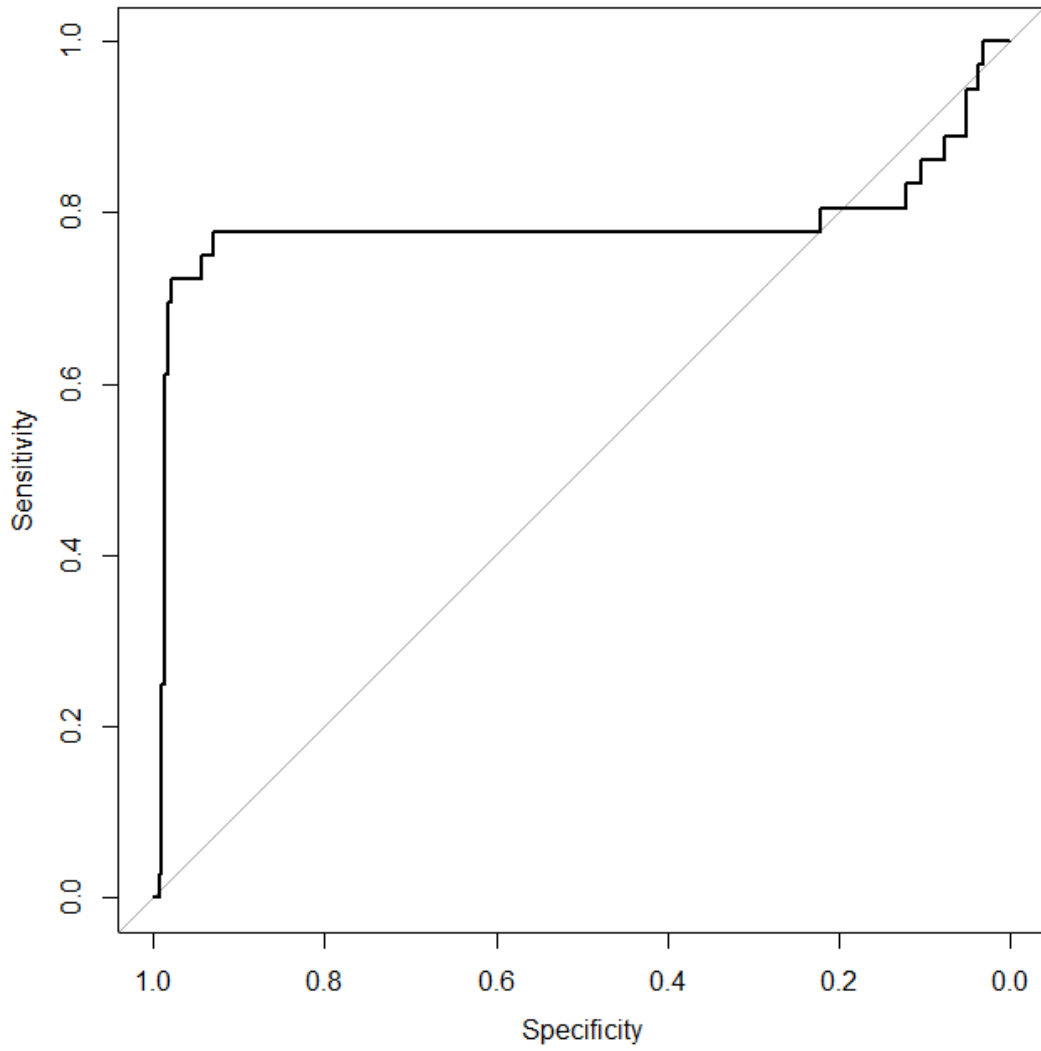


Figura 5.3. Curve ROC rispettivamente di NCFI, KCFSI, CFNAI e STLFIS2 sulla base della predittività delle recessioni. Fonte: elaborazione propria, utilizzando il software R.







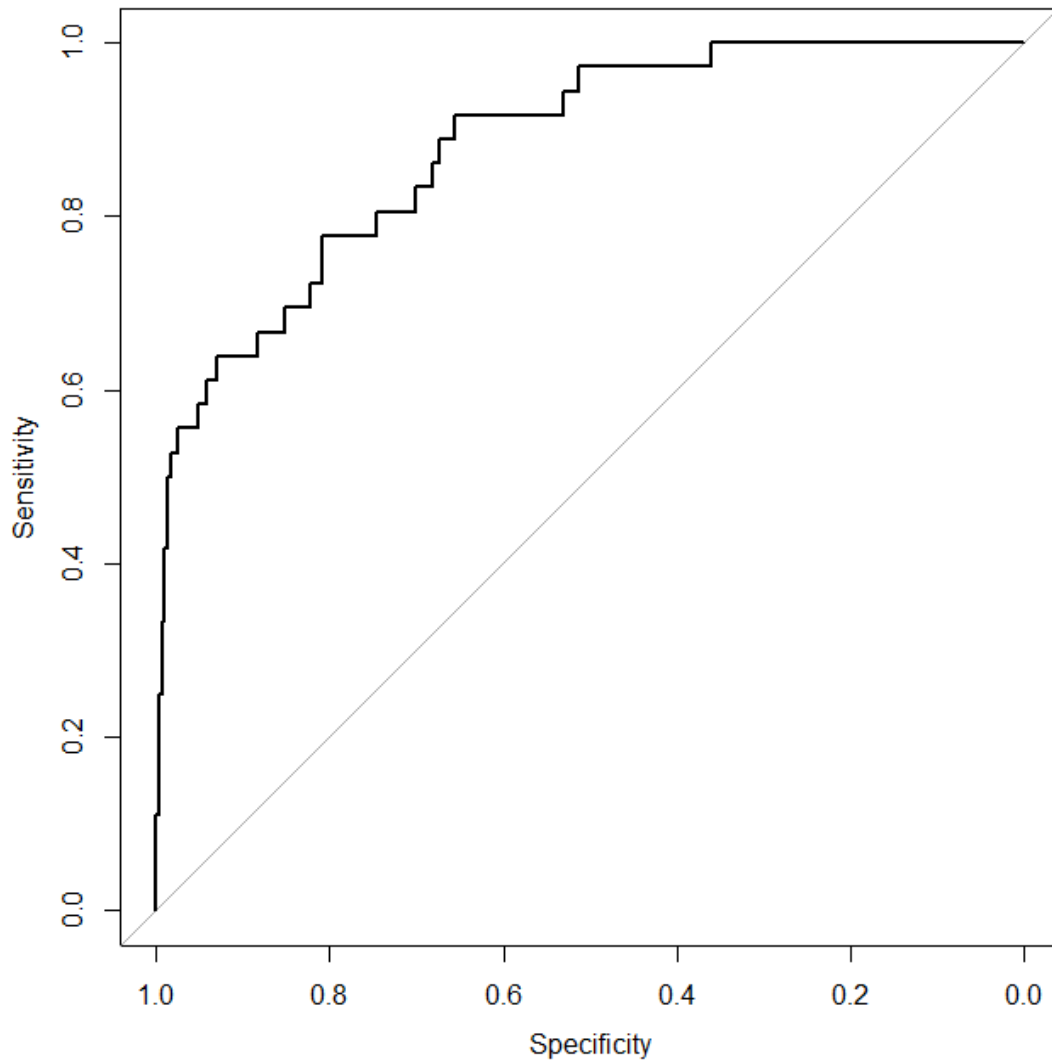


Figura 5.4. Curve ROC rispettivamente di NFCI, KCFSI, CFNAI e STLFSI2 sulla base della predittività delle crisi finanziarie. Fonte: elaborazione propria, utilizzando il software R.

È altresì possibile rappresentare mediante dei correlogrammi la dipendenza lineare tra i vari FSI, in modo da scoprire quali effettivamente hanno un andamento simile e quali un comportamento differente. A questo scopo, è dapprima necessario specificare quale correlazione utilizzare per rappresentare il correlogramma. Nel caso degli FSI si può usare la *correlazione wavelet* per misurare la similarità tra due diversi segnali. Solitamente due FSI hanno correlazione intorno allo zero, ma con questa metodologia si possono individuare quali sono i lag nei quali la correlazione tra gli indici è significativamente positiva (o negativa). Se si rappresentano dei correlogrammi tra il livello 1 e il livello 5, è possibile individuare il lag che massimizza la correlazione e di conseguenza stabilire se c'è una relazione di *leading/lagging*.

Nella Figura 5.5 sono rappresentati i correlogrammi tra tutti gli FSI considerati, tra il livello 1 e il livello 5, con un intervallo di confidenza del 95%. Si può osservare che la correlazione tra:

- 1) NFCI e KCFSI è massima al livello 5 per un lag di 5 mesi.
- 2) KCFSI e CFNAI è minima al livello 5 per un lag di -1 mese.
- 3) CFNAI e STLFSI2 è minima al livello 5 per un lag di 3 mesi.
- 4) NFCI e CFNAI è minima al livello 5 per un lag di -5 mesi.
- 5) NFCI e STLFSI2 è massima al livello 5 per un lag di -2 mesi.
- 6) KCFSI e STLFSI2 è massima al livello 5 per un lag di 2 mesi.

Il CFNAI è negativamente correlato con tutti gli indici, ed in particolare ha un lag negativo sia con il KCFSI che con il NFCI, ossia gli FSI che dall'analisi ROC erano i migliori predittori delle recessioni e delle crisi finanziarie. Di conseguenza si può concludere ancora una volta che sia NFCI

che KCFSI siano variabili leading, di grande utilità quindi per prevedere gli stress economici.

Bibliografia

BANDURA R. (2006). A Survey of Composite Indices Measuring Country Performance: 2006 Update. United Nations Development Programme – Office of Development Studies.

BARCLAY M., DIXON-WOODS M. E LYRATZOPOULOS G. (2018). The problem with composite indicators. *BMJ Qual Saf* 2019; 28:338-334.

DEMPSTER A.P. AND RUBIN D.B. (1983). Introduction (pp.3-10), in *Incomplete Data in Sample Surveys (vol. 2): Theory and Bibliography* (Madow W.G., Olkin I. e Rubin D.B., a cura di) New York: Academic Press.

FEYEN E. E ZUCCARDI I. (2019). The Sovereign-Bank Nexus in EMDEs. What Is It, Is It Rising, and What Are the Policy Implications? Policy Research Working Paper 8950. World Bank Group: Finance, Competitiveness, and Innovation Global Practice, Luglio 2019.

BCE (2009). Financial Stability Review - dicembre 2009.

GARCIA-DE-ANDOAIN C. E KREMER M (2018). Beyond spreads: measuring sovereign market stress in the euro area. ECB Working Paper Series No 2185/Ottobre 2018.

Greene, W. H. (2002). *Econometric Analysis* (5a edizione). Prentice Hall.

HAIR J.F., ANDERSON R.E., TATHAM R.L. E BLACK W.C. (1995). *Multivariate data analysis with readings* (4a edizione). Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.

HARVEY A. C., (1989). *Forecasting, Structural Time Series Models and the Kalman Filter*. Cambridge University Press.

HOLLÓ D., KREMER M. E LO DUCA M. (2012). *CISS – A Composite Indicator of Systemic Stress in the Financial System*. Macroprudential Research Network – Working Paper Series No 1426/marzo 2012, Banca Centrale Europea.

KLIN R.B. (1998). *Principles and practice of structural equation modelling*, NY: Guilford Press.

KORHONEN P., TAINIO R. E WALLENIUS J. (2001). Value efficiency analysis of academic research. *European Journal of Operational Research*, 130: 121-132.

JENSEN F.V. (1996). *Introduction to Bayesian Networks*. Springer.

LITTLE R.J.A E RUBIN D.B (2019). *Statistical Analysis with Missing Data* (3a edizione). Wiley.

MAGNUSSON B. E ÖRNEMARK U. (a cura di) (2014). *Eurachem Guide: The Fitness for Purpose of Analytical Methods – A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics*, (seconda edizione). Eurachem.

MELYN W. E MOESEN W.W. (1991). Towards a synthetic indicator of macroeconomic performance: unequal weighting when limited information is available. Public Economic research Paper 17, CES, KU Leuven.

MUNDA G. E NARDO M. (2005). Constructing Consistent Composite Indicators: the Issue of Weights. EUR 21834 EN, Joint Research Centre, Ispra.

NEAPOLITAN R.E. (2019). Learning Bayesian Networks. Prentice Hall Series in Artificial Intelligence.

OECD (2008). Handbook on Costructing Composite Indicators. Methodology and user guide. OECD, JRC European Commission.

SAATY R.W. (1987). The analytic hierarchy process: what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, 9: 161-176.

SAISANA M. E TARANTOLA S. (2002). State-of-the-art report on current methodologies and practices for composite indicator development. EUR 20408 EN, European Commission-JRC: Italy.

SAISANA M., TARANTOLA S. E SALTELLI A. (2005a). Uncertainty and sensitivity techniques as tools for the analysis and validation of composite indicators. *Journal of the Royal Statistical Society A*, 168(2),307-323.

SALTELLI A., RATTO M., ANDRES T., CAMPOLONGO F., CARIBONI J., GATELLI D. SAISANA M., E TARANTOLA S. (2008). *Global Sensitivity Analysis. The Primer*, John Wiley & Sons.

SCHWAB K., SALA-I-MARTÍN X. E SAMANS R. (2018). The Global Competitiveness Report 2017-2018. World Economic Forum. Ginevra.

UNDP (2001). Human development Report 2001. Making new technologies work for human development. United Nations Development Programme (UNPD).

WRIGHT S. (1934). The method of path coefficients. *Annals of Mathematical Statistics*, Vol. 5: 161-215.

ZHOU, L., TOKOS, H., KRAJNC, D. ET AL. (2012). Sustainability performance evaluation in industry by composite sustainability index. *Clean Techn Environ Policy* 14, 789–803.