



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale in
Economia degli Scambi Internazionali

Tesi di Laurea

—

Economia reale e sistema
finanziario; analisi VAR di
una two-way relation

Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

Relatore

Ch. Prof.ssa Marcella Lucchetta

Laureanda

Lisa Voltarel
Matricola 816271

Anno Accademico

2011 / 2012

*Esprimo la mia sincera gratitudine alla Prof.ssa Marcella Lucchetta
per i preziosi insegnamenti e per la gentile disponibilità dimostratami
durante la redazione del lavoro conclusivo del mio percorso universitario*

Indice

Introduzione	1
1. Relazione tra economia reale e sistema finanziario in periodo di crisi	3
1.1 Le cause e le peculiarità della recente crisi	3
1.1.1 Scenario macroeconomico	3
1.1.2 Scenario microeconomico	7
1.2 Cronologia della crisi	11
1.3 Canali di trasmissione	17
1.4 Efficienza e stabilità dei mercati finanziari	21
1.5 Modelli interpretativi dell'instabilità del sistema finanziario	23
1.6 Il rischio sistemico	26
1.6.1 Sistema bancario e sistema finanziario	28
1.6.2 Il prestatore di ultima istanza	32
1.6.3 Rischio sistemico e crescita	34
2. Modelli econometrici	36
2.1 Il modello di regressione lineare	36
2.2 Il metodo dei minimi quadrati ordinari	38
2.3 Analisi delle variabili	42
2.3.1 Analisi descrittiva	43
2.3.2 La stazionarietà	52
2.4 Stima del modello autoregressivo multiplo	59
2.4.1 Stima statica	59
2.4.2 Stima dinamica ed analisi dei residui	62
2.4.3 Previsione	69
2.5 Stima e analisi del sottocampione (2001:01 2009:04)	70
2.6 Il modello VAR	74
2.6.1 Presentazione del modello	74
2.6.2 Modello primo sottocampione (1976:1 1984:2)	77
2.6.3 Modello secondo sottocampione (1984:3 2000:1)	80
2.6.4 Modello terzo sottocampione (2000:2 2011:4)	84
Conclusioni	90
Bibliografia	92

Introduzione

La stravolgente crisi finanziaria ed economica mondiale che stiamo attraversando stimola il dibattito e la ricerca accademica nel tentativo di focalizzare le cause e le peculiarità del fenomeno. Affinché l'analisi risulti completa, successivamente sono presentate le dimensioni macroeconomiche e microeconomiche. L'approccio macro-micro è stato ripetutamente invocato dei policy maker, quali emeriti esponenti del Financial Stability Forum (Crockett, 2000). Tuttavia la letteratura continua ad essere di natura macroeconomica oppure solamente microeconomica. Nel primo filone si concentrano lavori che analizzano variabili quali il prodotto interno lordo e qualche variabile finanziaria, ma senza alcun riferimento a disoccupazione o produttività industriale. Una eccezione è il lavoro di De Nicolò e Lucchetta (2010). Il raggruppamento di paper di carattere microeconomico analizza principalmente i bilanci bancari e la trasmissione del rischio fra settori finanziari (Billio et al., 2011). Tale filone segue l'osservazione di fenomeni di risk-taking assunti dalle banche negli ultimi decenni.

Il presente lavoro analizza le dinamiche di complesse interrelazioni fra variabili macroeconomiche e variabili finanziarie/monetarie. Come suggerisce la diffusa, ma frammentaria letteratura, questi legami sono diversi e non possono prescindere dalle relazioni di contagio fra banche. Pertanto, segue una rassegna delle componenti di rischio che possono coinvolgere i rapporti fra economia reale e variabili finanziarie considerando il ruolo di queste istituzioni.

Il lavoro, attraverso un crescente grado di complessità di strumenti econometrici utilizzati, contribuisce alla letteratura sulle interdipendenze fra settore reale e finanziario/monetario. I risultati ottenuti suggeriscono una sempre maggiore e crescente dipendenza dei sistemi finanziari dall'economia reale e viceversa. Attraverso un campione molto esteso è stato possibile ricostruire la storia dei questi legami. Inizialmente, i due settori rimanevano piuttosto indipendenti: l'economia reale, l'occupazione, la crescita e lo sviluppo immobiliare erano indipendenti dai mercati monetari e finanziari. Nell'ultimo periodo queste dipendenze hanno assunto vigore e sono sempre maggior importanza. L'uso del modello VAR ha permesso di cogliere la simultaneità di tali relazioni chiave.

Questi risultati sono molto importanti per i moderni policy maker al fine di costruire un sistema di interventi completo che integri politiche di sostegno all'occupazione e alla crescita con un maggior controllo dei sistemi finanziari. Oggi esiste un "nuovo mondo" di interdipendenze che non possiamo trascurare per affrontare con successo le sfide della crisi.

CAPITOLO 1

Economia reale e sistema finanziario in periodo di crisi

1.1 Le cause e le peculiarità della crisi

Per capire come si è potuta sviluppare la crisi che ha portato al rallentamento delle economie a livello globale è necessario indagarne le cause; successivamente esse vengono presentate distinguendo fra lo scenario macroeconomico e microeconomico.

1.1.1 Cause macroeconomiche

Lo scenario in cui si è sviluppata la crisi finanziaria è quello della “Great Moderation”, termine coniato da Ben Bernanke per indicare un periodo caratterizzato dalla diminuzione della volatilità sia del prodotto interno lordo, sia dell’inflazione. In un discorso presso la Eastern Economic Association nel febbraio 2004 il presidente del Comitato dei Governatori della Federal Reserve sottolinea questo aspetto richiamando gli studi di Olivier Blanchard e John Simon (2001) i quali documentano che la variabilità della crescita del Prodotto interno lordo è dimezzata dalla metà degli anni Ottanta e allo stesso tempo la variabilità dell’inflazione è diminuita di circa un terzo. Questa situazione si concretizza sia negli Stati Uniti che nelle maggiori economie, ad esclusione del Giappone. La riduzione della volatilità dell’inflazione ha numerosi benefici tra cui un miglioramento del funzionamento dei mercati, mentre la riduzione della volatilità del Pil implica maggiore stabilità nei tassi di occupazione e una generale

riduzione dell'incertezza. Il decremento della volatilità di queste due variabili si è associata ad una riduzione della severità e della frequenza delle recessioni. Si tratta quindi di uno scenario di estremo ottimismo che induce a credere che il cambiamento strutturale avvenuto da metà degli anni Ottanta, il miglioramento della politica monetaria, e anche un po' di "good luck" siano riusciti ad appianare il ciclo economico (Bernanke, 2004).

È in questo contesto che Alan Greenspan, predecessore di Bernanke, decide nel 2001 di avviare una politica di espansione monetaria con lo scopo di stimolare l'economia statunitense. Risulta infatti necessario prevenire la fase di recessione economica indotta dal crollo del mercato azionario causato dallo scoppio della bolla¹ dei titoli tecnologici, la c.d. bolla dei dot.com, legata all'avvento della New economy² (D'Apice, Ferri, 2009) e dalle turbolenze scatenate dagli attentati dell'11 settembre. Dal 2001 vi è una significativa crescita della massa monetaria M2. L'espansione segue all'abbassamento del tasso d'interesse dei Federal Funds (fondi interbancari a breve termine) che scesero dal 6,24% all'1,13% nel 2003. Per due anni e mezzo il tasso di sconto reale risulta negativo dato che i tassi nominali erano inferiori al tasso dell'inflazione. Il tasso imposto dalla Fed non era conforme a quanto stabilito dalla Taylor rule³: la Fed spinse il tasso sui Federal Funds al di sotto del tasso che permetteva di rispettare l'obiettivo del 2% per il tasso d'inflazione (White, 2008).

La strategia portò l'economia statunitense a riprendersi, una ripresa sostenuta però dall'indebitamento delle famiglie. Questo piano di recupero dell'economia viene adottato anche da altri paesi, espandendosi a livello mondiale; gli istituti di credito diventano il nucleo dello sviluppo economico grazie al finanziamento di imprese e famiglie a bassi costi (Colombini, Calabrò, 2009). Si amplifica in questi anni la "cultura della speculazione" caratterizzata da un utilizzo disinvolto delle carte di credito, dalla

¹ Una bolla è un notevole aumento del valore di una classe di beni o di attività, aumento che non può essere spiegato dal cambiamento di nessuno dei meccanismi economici che di solito ne determinano il valore stesso, come l'aumento della domanda causato dall'aumento della popolazione o il miglioramento della qualità del prodotto (Posner, 2011).

² Economia caratterizzata dalla crescita costante della produttività realizzata tramite l'utilizzo delle nuove tecnologie che sembrava poter continuare senza indurre a spinte inflazionistiche (D'Apice, Ferri, 2009).

³ John Taylor ha individuato una regola che dovrebbe essere seguita dalla banca centrale per fissare il tasso d'interesse: $i_t = i^* + a(\pi_t - \pi^*) - b(u_t - u_n)$ dove i_t è il tasso d'interesse nominale e i^* il tasso d'interesse nominale obiettivo (associato all'obiettivo dell'inflazione di medio periodo), π_t è il tasso d'inflazione, π^* è il tasso d'inflazione obiettivo, u_t è il tasso di disoccupazione e u_n il tasso di disoccupazione naturale. Se l'inflazione risulta essere maggiore del tasso d'inflazione obiettivo, la banca centrale dovrebbe aumentare il tasso d'interesse nominale, il quale a sua volta comporta un aumento della disoccupazione che ridurrà il livello d'inflazione (Blanchard, 2006).

sottoscrizione frequente di prestiti per l'acquisto delle auto o di altri beni di consumo, dall'accensione di mutui ipotecari (Posner, 2011).

Dal 2000 negli Stati Uniti si registrano risparmi negativi sia nel settore pubblico, dato l'aumento del deficit commerciale, sia nel settore privato, dando origine al c.d. twin deficit. In particolare il rapporto tra il debito delle famiglie e il reddito raggiunge livelli elevati sostenuto dal costante aumento della ricchezza delle famiglie generato dall'incremento di valore delle attività finanziarie ed immobiliari. Lo sviluppo economico di questi anni è anomalo in quanto avviene in un contesto generale di salari sostanzialmente fermi sia in termini di potere d'acquisto che di distribuzione del reddito (Onado, 2009).

Nel giugno 2002 un altro fatto pone le basi per lo sviluppo della crisi. Il presidente George W. Bush annuncia di voler permettere anche a soggetti con bassi redditi e alle minoranze l'acquisto della prima casa, realizzando così quello che era il sogno americano. Per permettere l'attuazione di questo progetto il presidente impone delle semplificazioni alla documentazione necessaria per la richiesta dei mutui e incarica le Government Sponsored Enterprise (GSE) Fannie Mae e Freddie Mac di sostenere i soggetti a basso reddito (Gatti, 2008). La strategia della deregolamentazione permette alle banche di concedere i "mutui subprime", mutui erogati a clienti ad alto rischio d'insolvenza. Le forme più estreme di questi mutui sono state denominate Ninja (acronimo di no income, no job, no asset, ovvero nessun reddito, nessun lavoro, nessun bene) perché non prevedevano nessuna valutazione creditizia nei confronti dei potenziali debitori per l'ottenimento del prestito (Posner, 2011).

Nella maggior parte dei casi i mutui subprime che venivano emessi si caratterizzavano per una struttura che permetteva al debitore di ripagare il prestito sull'immobile per i primi due anni ad un tasso fisso agevolato e per i successivi ad un tasso variabile, il quale poteva aumentare ad un livello tale che la rata sul mutuo superava il reddito del debitore. Il debitore è perciò incentivato a contrarre un nuovo mutuo per rifinanziare quello in essere. Le banche erano disposte ad assumere tali rischi in quanto consideravano i mutui subprime profittevoli dato che gli immobili a garanzia dei prestiti tendevano a rivalutarsi costantemente (Presbitero, 2009).

Nel frattempo infatti sul mercato comincia a gonfiarsi la bolla sul settore immobiliare. Per capire come essa si sia generata è necessario considerare anche un altro fenomeno:

l'aumento del valore degli immobili conduce ad un incremento del valore delle garanzie collaterali, agevolando in questo modo l'accesso al credito. Come una spirale l'incremento dell'offerta di credito contribuisce a far crescere il valore degli immobili. L'incremento della domanda di costruzione di nuove case, conseguente alla politica di Bush, induce il prezzo delle case ad aumentare esponenzialmente considerando che l'offerta di case risulta essere inelastica, essendoci tempi tecnici per la costruzione delle nuove abitazioni. Tra il 1996 e il 2006 il prezzo degli immobili, valutato tramite l'indice S&P Case Shiller subisce un incremento pari al 130%. Questo incremento è generato da quella che l'economista Shiller nel 2000 definisce "esuberanza irrazionale", fenomeno secondo il quale i prezzi delle abitazioni subiscono un incremento considerevole perché gli investitori nel mercato credono che il prezzo delle stesse aumenti costantemente (D'Apice, Ferri, 2009).

Un altro aspetto da considerare riguarda i *global imbalances* generati dai deficit della bilancia commerciale di alcuni importanti paesi. Tra il 1996 e il 2006, il valore del deficit della bilancia commerciale statunitense è significativamente aumentato passando dal 1,6% al 5,9% sul Pil (affiancato da un contemporaneo aumento del debito pubblico conseguente ai tagli fiscali effettuati e alle spese per la guerra contro il terrorismo). L'enorme ammontare di liquidità presente nel mercato statunitense si è riversato nel resto del mondo, principalmente verso Cina, Giappone e i Paesi esportatori di petrolio (Blanchard, 2006). I dollari che defluivano verso i paesi esportatori ritornavano in parte negli Stati Uniti in quanto venivano investiti per l'acquisto di titoli a breve e a lungo termine del Tesoro statunitense. Altre parti invece convogliavano nei fondi sovrani d'investimento oppure rimanevano nei depositi delle banche centrali. Ci sono tre modalità con le quali i paesi che presentano un deficit di parte corrente possono ottenere il capitale necessario per pagare l'eccesso d'importazioni rispetto alle esportazioni: vendendo attività finanziarie o reali ad investitori esteri, ottenendo prestiti dall'estero oppure acquistando valuta internazionale dalla propria banca centrale. Nei primi due casi si assiste ad un afflusso di capitale dall'estero, mentre nel secondo caso si assiste ad una diminuzione delle riserve ufficiali del paese. I problemi sorgono quando gli afflussi di capitali dall'estero s'interrompono e le riserve ufficiali esauriscono. A differenza di tutti gli altri stati nel mondo, gli Stati Uniti utilizzano una valuta a livello nazionale che

è anche la valuta dominante a livello internazionale⁴. I deficit di parte corrente statunitensi, quindi, possono essere finanziati anche tramite l'emissione di dollari da parte dalla banca centrale.

La politica monetaria espansiva statunitense ha condotto ad un aumento nell'offerta di credito sia negli Stati Uniti che nei paesi che hanno beneficiato dell'afflusso di dollari; ciò ha determinato sia un aumento nel livello d'indebitamento delle famiglie e delle imprese, sia un incremento nell'investimento in attività speculative a livello globale (Marconi, 2010).

1.1.2 Cause microeconomiche

Gli anni Settanta hanno dato inizio al processo di liberalizzazione finanziaria. L'auspicata proliferazione di prodotti finanziari ha permesso una notevole diversificazione del rischio ma, allo stesso tempo, come si vedrà, questo fenomeno ha determinato un notevole aumento del rischio sistemico. Prima della liberalizzazione, le banche americane d'investimento dovevano sottostare a rigide norme relativamente alla possibilità di espansione: esse non potevano operare al di fuori dei confini del proprio stato e il loro unico compito consisteva nel raccogliere i depositi di clienti e concedere prestiti. L'assenza di concorrenza comportava un costo per i clienti e al tempo stesso le dimensioni ridotte delle banche aumentavano la loro fragilità sia dal punto di vista del rischio di credito, sia relativamente ai rischi legati alla mancanza di diversificazione. La rivoluzione del mercato finanziario avvenne tra gli anni '80 e gli anni '90 in concomitanza con l'avvento della rivoluzione tecnologica. Nel 1999 durante l'amministrazione Clinton venne emanato il Gramm-Leach Bliley Act⁵, legge che abolì la distinzione tra banche commerciali e banche d'investimento e permise alle stesse di operare anche oltre i confini prima imposti. Questa liberalizzazione rese più solido il

⁴ Valéry Giscard d'Estaing negli anni Sessanta conia il termine "exorbitant privilege" per indicare l'asimmetria del sistema finanziario internazionale a favore del dollaro.

⁵ L'emanazione di questa legge è avvenuta a seguito di pressioni da parte degli istituti bancari statunitensi che dagli anni Novanta cominciarono a trovarsi in posizione svantaggiata rispetto alla concorrenza estera. Negli Stati Uniti, infatti, vigeva la distinzione tra banche commerciali, le cui attività consistevano nella raccolta di fondi e nell'erogazione di credito, e le banche d'investimento che svolgevano attività di gestione titoli. Questa diversificazione produttiva, istituita negli anni della Grande Depressione, era stata disposta con lo scopo di limitare i danni provocati dal fallimento degli istituti di credito. Tramite questa legge fu anche istituita la Federal Deposit Insurance Corporation (FDIC), società che forniva un'assicurazione sui depositi in caso di fallimento (Mishkin, Eakins, Forestieri, 2007).

mercato finanziario americano in quanto molte banche avviarono un processo di concentrazione portando alla scomparsa delle piccole realtà e alla riduzione dei rischi ai quali erano precedentemente esposte (Blanchard, 2006). La situazione muta ulteriormente e notevolmente con l'avvento della finanza innovativa che "stravolge" il concetto classico di banca. L'allargamento delle attività svolte dagli istituti bancari induce un aumento dei rischi in quanto le interdipendenze generate tra i diversi settori degli stessi istituti diventano difficili da stimare, data anche la tendenza generata negli anni duemila di ricorrere al trasferimento del rischio come prassi da adottare per la gestione delle attività maggiormente rischiose (Colombini, Calabrò, 2009). Di parere opposto Duffie sostiene che tale trasferimento del rischio di credito sia positivo sul profilo del rischio sistemico dato che permette una maggiore diversificazione (Duffie, 2007).

L'evoluzione nel modello d'intermediazione seguito dalle banche ha inciso pesantemente nello scoppio della crisi. Il tradizionale modello seguito dalle banche fino agli anni Settanta era il modello *Originate to hold* (Oth) secondo il quale esse concedevano il credito ai clienti e lo mantenevano all'interno del loro bilancio fino a scadenza. Una delle attività principali degli istituti di credito consiste infatti nello *screening* del potenziale cliente prima dell'erogazione del credito e nel *monitoring* durante lo svolgimento del contratto, operazioni effettuate allo scopo di minimizzare i costi di opportunismo pre-contrattuale (selezione avversa) ed opportunismo post-contrattuale (azzardo morale) generati a seguito delle asimmetrie informative del mercato. Queste attività sono molto importanti per la solvibilità delle banche, ma a volte risultano difficili da svolgere o troppo onerose. Per non limitare il proprio operato, gli istituti bancari hanno cambiato il modello d'intermediazione, passando al modello *Originate to distribute* (Otd). Questo modello permette alle banche di limitare il rischio di credito tramite la trasformazione dei crediti che esse erogano in altri strumenti, c.d. cartolarizzazione dei crediti (Crescenzi, 2010). Seguendo questo modello per le banche concedere finanziamenti che possono essere rimborsati alla scadenza risulta di secondaria importanza, il loro obiettivo diventa massimizzare il volume degli stessi (Onado, 2009).

Questa strategia è stata sviluppata inizialmente presso le *Government Sponsored Enterprise* (GSE) statunitensi Freddie Mac e Fannie Mae. Le banche vendevano ad altre

società veicolo appositamente create (SIV, Special Investment Vehicles) i propri crediti i quali venivano poi rivenduti nel mercato tramite specifici titoli obbligazionari Abs (Asset-backed securities) il cui rimborso era condizionato al rimborso dei titoli sottostanti. A seconda della composizione gli Abs assumono denominazioni diverse: se il portafoglio di crediti risulta composto da mutui ipotecari allora gli Asset-backed securities venivano definiti Mortgage-backed securities (Mbs) se invece sono composti anche da altre tipologie di crediti essi vengono definiti Collateralized debt obligations (Cdo). La vendita di questi strumenti si è propagata a livello globale essendo il rendimento potenziale elevato, a fronte di un contesto caratterizzato da bassi tassi d'interesse e ridotta volatilità (Crescenzi, 2010). Nel mercato i titoli di debito statale erano bassi perché l'offerta di titoli pubblici diminuiva sempre di più dato il ritorno di saldi positivi nelle finanze pubbliche di molti paesi, in particolare degli Stati Uniti (Onado, 2009). Molti acquirenti di questi nuovi strumenti, tra cui hedge funds, fondi pensione, istituti di credito erano attratti da questa nuova opportunità dato il rating elevato goduto da determinate tipologie di Abs (il giudizio positivo derivava dal fatto che tramite la diversificazione determinate categorie di strumenti risultavano composte prevalentemente da crediti con maggior probabilità di rimborso). Questi strumenti permettevano agli istituti di credito di ottenere la liquidità necessaria per ampliare la propria capacità di erogazione del credito. L'unico limite che si presentava era il limite derivante dall'ammontare di crediti che potevano essere cartolarizzati. Per questa ragione alcuni operatori finanziari hanno iniziato a creare titoli sintetici con lo scopo di replicare la struttura di rischio dei derivati (Crescenzi, 2010).

Il totale degli strumenti finanziari alla fine del 2007 raggiungeva un ammontare pari a 16 volte il Prodotto interno lordo mondiale (Onado, 2009).

Un ulteriore fattore di natura microeconomica che è risultato rilevante nel processo di finanziarizzazione dell'economia è rappresentato dallo sviluppo del sistema bancario ombra. Questo sistema è costituito dagli intermediari finanziari non bancari, i quali, non soggetti a regolazione e vigilanza come i tradizionali istituti di credito, potevano operare con elevata leva finanziaria⁶ e forte squilibrio tra scadenze dell'attivo e del passivo (Crescenzi, 2010).

⁶ La leva finanziaria è il rapporto tra il debito ed il capitale di rischio.

Un ruolo rilevante nel permettere la propagazione di titoli “tossici” nel sistema è stato svolto dalle agenzie di rating. Queste agenzie sono società che svolgono una funzione di ausilio agli investitori. Periodicamente individuano un giudizio circa l’affidabilità creditizia dei prenditori riducendo così le inefficienze indotte dalle asimmetrie informative. Queste società valutano il merito creditizio di un emittente o di uno strumento finanziario, stimando la probabilità di fallimento rispetto ad un determinato debito o ad un obbligo finanziario generale. Gli investitori considerano i rating un utile supporto data la loro immediata e facile comprensione e perché le agenzie che li emanano sono giudicate organismi di analisi imparziale (Frost cit in Colombini, Calabrò, 2009).

Le tre maggiori agenzie di rating sono Moody’s, Standard&Poor’s e Fitch. Si tratta comunque di società per azioni il cui scopo è quello di massimizzare il proprio utile; esse sono state criticate in quanto molto spesso è possibile riscontrare un conflitto d’interesse nel loro operare che le rende incompatibili con il ruolo che esse devono tenere. Un’altra questione che deve essere considerata è la complicità esistente tra le maggiori banche americane e queste società. Spesso le agenzie indicavano agli operatori finanziari quali erano i parametri che dovevano essere rispettati per ricevere un giudizio positivo e, per questa ragione, molti strumenti incorporati nei portafogli dei diversi intermediari a livello globale che risulteranno essere tossici, godevano invece di ottimi giudizi (Colombini, Calabrò, 2009). La securitization ha permesso alle agenzie di rating di aumentare considerevolmente i propri utili dato che l’emissione di titoli della finanza strutturata permettevano alle stesse d’incassare delle commissioni che erano superiori di cinque o sette volte le commissioni sui titoli pubblici americani. Nell’ultimo trimestre del 2007 la finanza strutturata contribuiva per il 53 per cento dei ricavi di Moody’s. (Onado, 2009). Proprio in questo contesto si sviluppano i nuovi strumenti innovativi. Non era raro però che la SEC indicasse alle agenzie di rating che le prassi valutative utilizzate dovevano essere aggiornate, in particolare considerando la natura dei nuovi strumenti di finanza innovativa (Colombini, Calabrò, 2009).

Un altro fenomeno che deve essere considerato come causa dello scoppio della crisi è l’intenso legame che si era generato tra il mondo politico e l’establishment finanziario statunitense, relazione accresciuta tramite i finanziamenti elettorali e gli incarichi incrociati generatori di conflitto d’interesse (non era raro osservare come politici e

finanziari passavano dal settore privato a quello pubblico e viceversa). Ciò rendeva sempre più concreta la garanzia di un eventuale salvataggio pubblico in caso di crisi del sistema finanziario, la quale era già sostenuta dalla consapevolezza degli istituti di credito di essere troppo importanti per il sistema per essere lasciati fallire (Presbitero, 2009).

1.2 Cronologia della crisi

Per analizzare come si è evoluta la crisi finanziaria è possibile fare riferimento allo schema proposto dalla Banca dei regolamenti internazionali (Bri) nella 79° Relazione annuale. Secondo questo schema gli eventi che hanno caratterizzato lo scoppio della crisi possono essere suddivisi in cinque fasi.

Nella prima fase della crisi quello che inizialmente sembra un problema confinato ad un marginale settore, precisamente il mercato dei mutui subprime, in poco tempo si propaga all'intero sistema finanziario, date le sempre maggiori interdipendenze tra i mercati del credito (Bri, 2009). Se dal 2006 si può osservare l'inizio della turbolenza nel settore immobiliare e in concomitanza un aumento d'instabilità nel mercato dei mutui, è nell'estate del 2007 che la crisi colpisce il sistema bancario. La banca d'affari statunitense Bear Stearns è costretta a versare ai propri fondi speculativi 3,2 milioni di dollari, non riuscendo gli stessi a reperire le risorse necessarie per rispondere alla richiesta di maggiori garanzie da parte delle banche creditrici, richieste giustificate dai problemi relativi all'investimento in Cdo legati ai mutui subprime dei fondi. Allo stesso tempo anche altri istituti bancari incontrano difficoltà a seguito dell'andamento negativo dei propri veicoli societari.

I problemi provenienti dal segmento dei mutui subprime producono instabilità nel settore finanziario: nel luglio del 2007 le attività quotate nelle principali borse mondiali presentano aumenti nel premio al rischio e variazioni al ribasso delle attività più rischiose. Questo induce alla ricomposizione di molti portafogli che vedono l'inclusione di titoli meno rischiosi, come i titoli di stato (fly to quality) (Marconi, 2010).

Il 9 agosto del 2007 i tassi interbancari relativi allo scambio di fondi a breve termine aumentano in modo spropositato, contro ogni previsione. Questo è un segnale

preoccupante: le banche preferiscono tenere per sé la liquidità in quanto non vi sono previsioni positive per il futuro. A fronte di ciò intervengono le banche centrali, consapevoli dell'importanza del mercato interbancario per il funzionamento dell'intero sistema finanziario. La Fed e la Bce mettono a disposizione quantità elevate di fondi per supplire alla mancanza di scambi nel mercato interbancario, ma questi interventi hanno scarso effetto. Successivamente si presenta un altro segnale inquietante: in Inghilterra il 14 settembre si assiste al fenomeno della corsa agli sportelli da parte dei risparmiatori della Northern Rock, banca specializzata nell'emanazione di mutui e nella loro cartolarizzazione (Onado, 2009).

Nel dicembre del 2007 le banche centrali di Stati Uniti, Regno Unito, Europa, Canada e Svizzera annunciano di voler attuare un intervento coordinato con lo scopo di fronteggiare le pressioni nei mercati relativamente alla domanda di liquidità in dollari.

Per rispondere a questa esigenza la Fed istituisce il Term Auction Facility (TAF).

A seguito di questa operazione il sistema finanziario torna a stabilizzarsi per un breve periodo; però elevate turbolenze si ripresentano a causa delle perdite registrate nel bilancio degli istituti che operano nel settore dei mutui subprime e di altri prodotti di finanza strutturata. Anche le condizioni delle monoline insurers, società che forniscono protezione dal rischio di credito sui prodotti strutturali, peggiorano (Marconi, 2010).

Nonostante le turbolenze avvenute nei mercati, lo scenario che si presenta a fine 2007 è di cauto ottimismo in quanto vi è la convinzione che le ricadute economiche della crisi avrebbero riguardato solo gli Stati Uniti (Onado, 2009).

Negli Stati Uniti a fronte di una prima riduzione del tasso di riferimento della politica monetaria nell'estate 2007, seguono ulteriori tagli che lo portano nel marzo 2008 al 2,25 per cento.

La seconda fase è quella che inizia a metà marzo 2008, in particolare il 16 marzo è la data in cui avviene l'acquisizione della banca d'investimento Bear Stern da parte di Jp Morgan data la crisi di liquidità che colpisce l'istituto statunitense, operazione realizzata tramite il sostegno pubblico. Questa operazione induce ad un miglioramento nei mercati finanziari consapevoli del fatto che le banche centrali sono pronte ad intervenire per evitare l'insorgere del rischio sistemico. I mercati interbancari però non ritrovano la stabilità: gli istituti bancari continuano ad essere avversi ad impegnare risorse in operazioni creditizie con altri istituti bancari (Bri, 2009). Per limitare le turbolenze sui

mercati le banche centrali avviano o incrementano le potenzialità di appositi programmi il cui scopo è iniettare liquidità nel sistema (inizialmente con il programma TAF e successivamente con il Term Securities Lending Facilities negli Stati Uniti e con il programma Special Liquidity Scheme in Inghilterra).

Nonostante questi interventi volti a mantenere l'equilibrio nel mercato monetario, la situazione non tende a migliorare. Negli Stati Uniti, in particolare, risulta molto critica la situazione della compagnia di assicurazione AIG e della banca d'affari Lehman Brothers (Marconi, 2010).

Forti pressioni vengono esercitate anche verso Freddie Mae e Fannie Mac, le principali agenzie di emanazione governativa (GSE) che garantiscono un elevato numero di mutui ipotecari e ricollocano gli stessi nel mercato tramite l'emanazione di Mbs; per sostenere tali società interviene l'amministrazione statunitense, la quale incarica il Tesoro di ampliare le linee di credito già esistenti e di acquistare le azioni delle due società. La strategia adottata sembra avere effetti positivi in quanto l'aiuto concesso alle due agenzie sembra fornire sollievo al settore finanziario. La tregua ha breve durata, le quotazioni delle GSE tornano a scendere e obbligano il governo statunitense il 7 settembre ad assumere il controllo delle stesse. Nonostante la portata delle azioni dell'amministrazione statunitense le tensioni sul settore finanziario non sembrano esaurirsi (Bri, 2009).

La terza fase può essere fatta iniziare il 15 settembre 2008, il giorno in cui la banca d'investimento Lehman Brothers viene ammessa alla procedura fallimentare nota negli Stati Uniti come Chapter 11. Questo avviene in quanto Bank of America e Barclays non raggiungono un accordo circa la possibilità di assorbire la banca che si trovava in una situazione insostenibile e allo stesso tempo il governo statunitense non ritiene opportuno salvare la stessa (Onado, 2009). Ciò comporta sia un grave dissesto a livello mondiale e l'avvio di una crisi di fiducia; in particolare emergono diversi problemi legati alla natura sistemica delle esposizioni di Lehman: i fondi che hanno dovuto stracciare le passività della banca hanno visto ridurre notevolmente i loro patrimoni e ciò ha indotto ad una massiccia richiesta di riscatti delle quote di detti fondi, praticamente una "corsa agli sportelli". Ciò ha avuto ripercussioni negative nei mercati dei commercial paper e dei certificati di deposito dei quali i fondi erano investitori (Bri, 2009). La crisi che ha colpito la banca si propaga velocemente anche al settore assicurativo, in particolare Aig,

grande compagnia assicurativa americana che teneva posizioni rilevanti nel settore dei Credit default swap (strumenti che potrebbero essere considerati come delle polizze assicurative contro il rischio di fallimento) (Onado, 2009).

Nel frattempo la situazione si è aggravata anche per le banche d'affari presenti negli Stati Uniti: Bank of America, ad esempio, è costretta ad acquisire Merrill Lynch, mentre le banche d'investimento Goldman Sachs e Morgan Stanley, ottenuto il consenso da parte della Fed, procedono con il trasformarsi in banche commerciali, trasformazione che permette loro, a fronte di una regolamentazione più restrittiva, di raccogliere denaro tramite canali diversi dall'emissione obbligazionaria, divenuta ormai impercorribile.

Tale situazione non resta però confinata agli Stati Uniti, in quanto la crisi mostra i propri effetti negativi anche in diversi paesi europei, colpendo particolarmente quei paesi nei quali il livello di leverage nel settore bancario risulta essere molto elevato, costringendoli a fronteggiare le minacce relative alla stabilità delle proprie istituzioni bancarie e finanziarie. Nel Regno Unito, ad esempio, si procede alla nazionalizzazione della società di credito immobiliare Bradford & Bingley così come avviene per la banca Angli Irish in Irlanda e per l'intero sistema bancario islandese; allo stesso tempo il gruppo bancario-assicurativo Fortis ottiene un'iniezione di capitale congiunta da parte di tre paesi europei; mentre in Germania l'istituto per il credito immobiliare non residenziale Hypo Real Estate riceve una linea di credito da parte dello stato a cui seguiranno poi altre misure di sostegno (Marconi, 2010).

Un ulteriore motivo di preoccupazione per le banche europee è dato dalle loro dimensioni: risulterebbe infatti arduo per il governo tedesco ad esempio salvare la propria banca principale, Deutsche Bank, essendo le passività dell'istituto pari ad oltre l'80 per cento del Prodotto interno lordo tedesco. Lo stesso problema si ripropone in modo anche più marcato per quegli istituti presenti nei paesi più piccoli del continente come in Olanda, paese nel quale Ing presenta passività aventi un valore che supera di tre volte quello del Prodotto interno lordo (Gross, Micossi, 2008).

Tornando agli Stati Uniti, nell'ultimo trimestre del 2008 si assiste alla predisposizione di diversi piani relativi all'acquisto degli asset "tossici" degli istituti e di sostegno alle banche, tra cui il piano Paulson il quale disciplina un'erogazione di 700 miliardi di dollari (detto anche piano Troubled Asset Relief Program, TARP). Per quanto riguarda l'Europa, a seguito delle decisioni prese nel corso del G7 tenutosi a Washington

nell'ottobre dello stesso anno e riguardanti le misure atte a sostenere le istituzioni finanziarie, il Consiglio europeo adotta un piano avente lo scopo di garantire le condizioni di liquidità degli intermediari. Successivamente però il peggioramento delle prospettive di crescita porta la Fed, la Bce, la Bank of England e le banche centrali di Canada, Svezia e Svizzera ad assumere una decisione riguardante la politica monetaria consistente nella riduzione di 50 punti base dei tassi d'interesse, dato che la riduzione del rischio inflazionistico, conseguente alla riduzione del prezzo del petrolio e delle altre materie prime, lo permette. Il fatto che il Giappone presenti già un tasso d'interesse pari a zero non permette a questo di intraprendere lo stesso provvedimento.

Anche le economie emergenti vengono contagiate indirettamente dalla crisi, in quanto la liquidazione degli investimenti azionari posta in essere da banche e fondi d'investimento, conduce al deflusso dei capitali esteri da tali paesi. Nonostante la crisi origini negli Stati Uniti, tale paese continua ad essere considerato uno dei più solidi, tanto che aumentano i flussi finanziari in entrata in modo tale da condurre ad un apprezzamento del dollaro; tale situazione può essere considerata paradossale dato il deficit commerciale statunitense. Comunque l'apprezzamento del tasso di cambio non permette di riequilibrare la condizione del paese (Marconi, 2010).

L'ultimo trimestre del 2008 segna l'inizio della quarta fase caratterizzata dal peggioramento della situazione patrimoniale delle banche e delle istituzioni finanziarie che si ripercuote nell'economia reale, in particolare nei paesi industrializzati dove il calo della ricchezza e della disponibilità del credito induce ad una riduzione del Prodotto interno lordo (diminuiscono i consumi, gli investimenti e le esportazioni). Nei paesi emergenti la crisi del sistema finanziario comporta, oltre al calo della domanda dei prodotti, un deflusso dei capitali esteri, il quale ha ripercussioni negative soprattutto nelle aree che basano la crescita su di essi.

Per limitare gli effetti recessivi nell'economia reale le banche centrali abbassano i tassi d'interesse, manovra permessa considerato il freno dell'inflazione (la Fed porta i tassi sui Federal Funds tra lo zero e lo 0,25%, la Bce abbassa i tassi all' 1,25%, la banca d'Inghilterra porta i tassi all' 1,5%). Nel febbraio 2009 negli Stati Uniti vengono emanati diversi piani con lo scopo di sostenere il sistema finanziario e l'economia reale, tra cui il piano Geithner che ha lo scopo di rafforzare il patrimonio delle banche, rilevare dai bilanci le attività prive di mercato liquido e stimolare il credito verso le

piccole imprese ed altri piani che prevedono investimenti in infrastrutture e sostegni alle famiglie in difficoltà con il rimborso del mutuo (piani American Recovery and Reinvestment Act e Homeowner Affordability and Stability Plan). Nel Regno Unito il governo avvia praticamente una nazionalizzazione delle principali banche del paese acquisendo le nuove azioni emanate dalle stesse. In Europa il coordinamento delle politiche è svolto dal Consiglio Ecofin che individua misure idonee a contrastare la crisi. Anche nei Bric vengono adottate misure anticrisi: in Cina, India e Brasile i governi sostengono investimenti in infrastrutture, in Russia vengono introdotti sgravi fiscali e aiuti alle famiglie (Marconi, 2010).

La quinta fase può iniziare a metà marzo 2009 in quanto si può assistere ad un recupero dei prezzi delle attività ed ad una riduzione delle volatilità, segnale di un cauto ottimismo nel mercato, generato dagli annunci dalle banche centrali di continuare i loro acquisti di titoli sia del settore privato che pubblico (Bri, 2009).

Inizia un periodo di discussione sulle riforme che devono essere adottate per modificare i sistemi di regolamentazione e di vigilanza, risultati inadeguati alla luce di quanto avvenuto. Vengono istituiti collegi di supervisione per le istituzioni finanziarie presso il G20, viene istituzionalizzato il Financial Stability Board e per una vigilanza macroprudenziale viene proposta in Europa l'istituzione del European Systemic Risk Council. A partire dal secondo trimestre del 2009 emergono segnali positivi circa l'andamento delle economie reali. Il Pil mondiale e il commercio internazionale tornano a crescere. In particolare Stati Uniti, Giappone e soprattutto i Bric registrano andamenti favorevoli, migliori rispetto ai paesi dell'area euro. Permangono incertezze dato il livello di disoccupazione e di limitata offerta di credito (Marconi, 2010). Rimane l'incertezza nel settore finanziario dato che i valori dello spread Libor-OIS⁷ continuano ad essere elevati, superiori al periodo pre-crisi. A metà maggio 2009, nonostante gli effetti positivi generati dagli stress test condotti sui bilanci delle principali banche, la situazione sui mercati rimane incerta. Permangono i dubbi circa la capacità delle istituzioni di mantenere stabile in futuro il settore finanziario (Bri, 2009). Ulteriori problemi riguardano le finanze pubbliche. Alla fine del 2009 infatti il problema della

⁷ Il Libor, acronimo di London interbank offer rate, è il tasso al quale le banche indicano che sono disposte a concedere prestiti per un determinato periodo di tempo. L'OIS, acronimo di Overnight indexed swap, è il tasso di un contratto derivato sul tasso overnight (negli Stati Uniti, il tasso overnight è il tasso effettivo sui Federal Funds). Lo spread Libor-OIS viene considerato una misura della salute delle banche, perché esso riflette il rischio di default percepito dalle banche associato ai prestiti concessi dalle stesse ad altre banche.

sostenibilità del debito pubblico greco desta preoccupazioni. A seguito della declassazione di Standard&Poor's del rating sovrano greco, il differenziale tra i bond decennali greci e tedeschi aumenta rapidamente. L'Eurogruppo e il Fmi deliberano un piano di aiuti a favore della Grecia, la quale s'impegna a varare manovre di austerità. Le tensioni sui debiti pubblici si presentano anche in altri paesi europei i quali annunciano piani di consolidamento delle proprie finanze pubbliche.

Nel luglio del 2010 il Senato degli Stati Uniti approva la riforma della vigilanza finanziaria che limita la possibilità di sviluppare attività speculative da parte delle banche commerciali e regola le operazioni su mutui e derivati. Nel settembre dello stesso anno il Comitato di Basilea approva il nuovo accordo sulla regolamentazione delle banche, Basilea 3. Secondo questo accordo ci sarà un inasprimento dei requisiti patrimoniali degli istituti di credito; i nuovi coefficienti per il capitale delle banche individuati aumenteranno a partire dal 2013 (Marconi, 2010).

1.3 Canali di trasmissione

Per capire come la crisi finanziaria si sia propagata nell'economia reale è necessario evidenziare quali sono i meccanismi attraverso i quali avviene questo passaggio. In generale le modalità di propagazione delle crisi e l'intensità cambiano a seconda delle caratteristiche delle diverse aree economiche. Come si è potuto osservare nelle diverse crisi finanziarie verificate finora, un ruolo importante è stato interpretato dall'evoluzione dei tassi d'interesse (D'Apice, Ferri, 2009). Per questa ragione è necessario richiamare i canali di trasmissione della politica monetaria e capire come la variazione dei tassi influenzi l'economia reale. Secondo lo schema keynesiano, in presenza di rigidità dei prezzi, una politica monetaria restrittiva ($M \downarrow$) determina un aumento dei tassi d'interesse ($i \uparrow$) che a sua volta causa un innalzamento del costo del capitale, che induce ad una contrazione della spesa per investimenti ($I \downarrow$) e della spesa per beni di consumo durevoli ($C_d \downarrow$). Queste variazioni conducono ad una diminuzione della domanda aggregata e quindi del reddito ($Y \downarrow$) (Arcelli, 2007).

L'efficacia delle politiche monetarie è difficilmente compatibile con il solo canale di trasmissione operante attraverso la variazione del livello generale dei tassi d'interesse

(canale monetario). In letteratura è stato analizzato un ulteriore canale di trasmissione, il canale creditizio, che considera come la politica monetaria influisca sul costo relativo delle varie fonti di finanziamento ed in particolare come la variazione dei tassi d'interesse provochi variazioni dell'offerta di credito da parte delle banche (bank lending channel). Prima di spiegare ciò è necessario considerare che le imperfezioni informative sui mercati finanziari determinano costi diversi tra le forme di finanziamento "esterne", come il credito bancario, ed "interne", come l'autofinanziamento, essendo che la prima forma di finanziamento considera i costi legati alla selezione, valutazione e monitoraggio dei progetti di finanziamento. Ciò comporta che vi sia debole sostituibilità tra le diverse forme di finanziamento per alcune categorie di operatori. Le piccole imprese o le famiglie che risultano impossibilitate a finanziarsi nel mercato, risultano dipendere totalmente dal credito bancario. Un'ulteriore necessaria considerazione è che gli istituti bancari fronteggiano delle limitazioni nella capacità di reperire fondi non controllabili dalla banca centrale (e quindi non soggetti ad obblighi di riserva, come ad esempio i finanziamenti bancari dall'estero); risulta per essi impossibile separare l'ammontare del credito concesso dalla quantità di riserve disponibili. Questo comporta che politiche monetarie restrittive che comportano una riduzione delle riserve bancarie si accompagnino a variazioni negative dei prestiti. Bernanke e Blinder (1988) spiegano come una contrazione delle riserve causata da azioni di politica monetaria restrittiva determina una riduzione dei depositi e sequenzialmente una diminuzione dell'attivo (titoli e prestiti). Data l'imperfetta sostituibilità tra le diverse fonti di finanziamento, la riduzione del credito conduce direttamente ad una diminuzione dei consumi e degli investimenti in capitale e scorte (Bagliano, Marotta, 1999).

Disyatat (2010) in uno studio pubblicato dalla Bank of International Settlements critica la letteratura tradizionale su quest'ultimo canale in quanto riconosce che a seguito di cambiamenti significativi nel sistema finanziario realizzati nell'ultima decade, sono venute meno le restrizioni esogene sull'offerta di credito, ad eccezione della regolazione sui requisiti di capitale. Una banca adeguatamente capitalizzata può sempre rispondere alla domanda di prestiti se essa lo desidera, data la possibilità di ottenere fondi nel mercato o da intermediari finanziari non bancari come le GSE, le società che emettono gli Asset-backed securities... Questo comporta che gli shock di politica monetaria

possono essere amplificati o attenuati in base alla robustezza del settore bancario e quindi risultano giustificate politiche monetarie più aggressive sia nei periodi di crescita che di recessione (Disyatat, 2010).

Il canale creditizio è stato analizzato anche sotto un altro punto di vista, cioè prendendo in considerazione anche la situazione patrimoniale delle diverse unità economiche (balance-sheet channel o financial accelerator). Le ipotesi su cui si basa questo secondo filone riguardano anche in questo caso l'imperfetta sostituibilità tra le fonti "interne" ed "esterne" di finanziamento. In particolare però questo canale considera che a fronte dell'asimmetria informativa fra prenditori e finanziatori esterni, i secondi si aspettano un premio per il rischio sopportato (external finance premium) tale da compensare l'attività di valutazione e monitoraggio. Questo premio risulta inversamente correlato con la posizione finanziaria netta (net worth) dei debitori che consiste nel valore delle attività nette liquide sommate alle attività fisse che vengono offerte come garanzia ai creditori. Quindi una fragile posizione finanziaria comporterà che i creditori dovranno sopportare maggiori costi di agenzia. Se la posizione finanziaria netta dei debitori subisce uno shock negativo allora essi assisteranno ad una riduzione della loro capacità di autofinanziarsi e allo stesso tempo ad un incremento nell'external finance premium che amplierà l'effetto negativo sul livello di attività dei debitori (effetto di "acceleratore finanziario"). Chiarite le ipotesi di partenza è possibile analizzare come una politica monetaria restrittiva possa influire negativamente nella situazione economica dei debitori. L'effetto diretto di tale politica consiste nell'aumento della spesa per interessi sul debito esistente, con conseguente riduzione del cash flow. Tale politica risulta avere anche degli effetti indiretti in quanto causerà una riduzione del valore delle attività finanziarie (dato il rapporto inverso fra tassi e quotazioni dei titoli) e del capitale fisso e delle scorte data la minor domanda aggregata e l'aumento del tasso di sconto per tradurre lo stesso a valori monetari correnti (Bagliano, Marotta, 1999).

Il circolo vizioso che si genera tra la minore offerta di credito e minore crescita economica può condurre ad una situazione di credit crunch, ovvero, secondo quanto affermato dal Council of economic advisors (1991) «una situazione in cui l'offerta di credito viene ristretta al di sotto del livello solitamente associato ai tassi d'interesse di mercato e al livello corrente di profittabilità dei progetti d'investimento»», nella quale

anche le imprese meritevoli si vedono negare i finanziamenti, rischiando così il fallimento (Crescenzi, 2010).

Un ulteriore meccanismo per la propagazione della politica monetaria è dato dall'”effetto ricchezza”. Per capire il funzionamento di questo meccanismo è necessario fare riferimento al modello del ciclo vitale individuato da Modigliani (1971). A differenza della funzione di consumo keynesiana, la quale si basa sull'assunto che il comportamento dei consumatori in un dato periodo dipenda dal reddito disponibile in quel periodo, la funzione di consumo ipotizzata nel modello del ciclo vitale considera il fatto che gli individui pianificano le loro decisioni di consumo e di risparmio in base alle risorse di tutta la vita e cercano di allocare il loro consumo nel miglior modo possibile considerando tutto il periodo. Da ciò si ricava che sono il capitale umano, il capitale reale e la ricchezza finanziaria a determinare il livello di consumo. Quindi in presenza di uno shock negativo del prezzo delle azioni, si verificherà una diminuzione della ricchezza finanziaria che inciderà negativamente nelle scelte di consumo e vice versa in presenza di uno shock positivo (Arcelli, 2007).

Un canale di trasmissione delle crisi finanziarie è il tasso di cambio. È necessario analizzare anche questo canale perché soprattutto nei paesi che presentano squilibri nelle bilance commerciali e fragilità nel sistema finanziario, in periodi di crisi si può assistere ad un marcato aumento della volatilità dei tassi di cambio⁸. Questo perché il paese colpito da una crisi finanziaria vede aumentare la rischiosità degli investimenti nella sua valuta e ciò porta gli investitori a riallocare i propri capitali verso valute meno rischiose, conducendo ad effetti negativi sull'economia reale. Inoltre, nel caso in cui la volatilità porti ad una svalutazione della valuta allora le autorità monetarie saranno costrette a ricorrere a riserve valutarie o ad un aumento dei tassi d'interesse al fine di difendere il tasso di cambio conducendo ad effetti negativi sull'occupazione e sulla produzione (Crescenzi, 2010).

Un meccanismo di trasmissione della crisi finanziaria è dato dal diffondersi dell'incertezza che si genera nelle aspettative. Il clima di sfiducia caratteristico dei periodi di crisi riduce la propensione delle imprese ad investire, specialmente nei periodi medio e lungo. Allo stesso tempo diminuiscono i consumi delle famiglie che preferiscono aumentare il livello del risparmio. Il calo delle vendite comporta un

⁸ Alcuni paesi per limitare la volatilità del proprio tasso di cambio adottano politiche di pegging, consistenti nell'ancoraggio del proprio tasso di cambio a quello di un'altra valuta nella maggior parte dei casi.

accumulo nel livello delle scorte; l'eccesso di capacità produttiva riduce la produzione e il fabbisogno di lavoro (Ibid.).

In un sistema economico connesso globalmente la propagazione delle crisi può indurre un rallentamento dell'economia reale tramite il canale del commercio estero. Questo canale condurrà ad effetti negativi tanto maggiori quanto più elevato è il grado di interdipendenza dei paesi nel settore delle esportazioni. La diminuzione della domanda interna di un paese infatti comporta una riduzione della domanda estera influenzando negativamente sui paesi esterni alla crisi (Ibid.).

1.4 Efficienza e stabilità del sistema finanziario

Il sistema finanziario ha avuto un ruolo sempre più rilevante nel determinare le dinamiche dell'economia reale. Le funzioni svolte dal settore finanziario variano da paese a paese a seconda del suo sviluppo, ma in generale riguardano il trasferimento diretto del risparmio dei settori in surplus per il finanziamento degli investimenti dei settori in deficit; la negoziabilità dei titoli esistenti a prezzi di equilibrio; la gestione nelle forme appropriate del rischio legato a ciascun investimento (se il mercato risulta completo), tramite ad esempio la diversificazione dei portafogli; il controllo sull'efficienza di gestione delle imprese.

Il contributo dei mercati finanziari alla crescita dipende però dalle condizioni di efficienza e di stabilità che li caratterizza. In letteratura sono presenti diverse definizioni di efficienza. Fama (1970) definisce un mercato efficiente quando i prezzi riflettono pienamente le informazioni disponibili nel mercato e condizione sufficiente affinché ciò avvenga è che non vi siano costi di transazione, tutte le informazioni siano disponibili ed accessibili a costo zero e che tutti concordino sulle implicazioni delle informazioni per il prezzo. Egli classifica l'efficienza in tre modi distinti in base al set d'informazioni disponibili: forma debole in cui le sole informazioni disponibili consistono nelle serie storiche dei prezzi, forma semiforte in cui i prezzi si stabilizzano in base alle informazioni pubbliche disponibili (analisi finanziarie...) ed forma forte che comprende l'insieme delle informazioni esistenti sui mercati, incluse quelle riservate.

Tobin (1984) individua quattro distinte categorie di efficienza necessarie affinché il mercato possa crescere e svilupparsi. L'efficienza informativa è relativa alla capacità dei prezzi di riflettere in ogni momento le informazioni disponibili; i prezzi delle azioni seguono un andamento random walk nel senso che la loro correlazione con eventi passati è troppo debole per essere sfruttata con profitto. L'efficienza valutativa invece è relativa all'utilizzo corretto delle informazioni disponibili per la determinazione del valore delle imprese. Dal lato pratico questa efficienza si riferisce alla precisione con cui le valutazioni del mercato riflettono i fondamentali, cioè i dividendi futuri attesi e quindi i profitti futuri attesi⁹. L'efficienza da assicurazione totale o completezza è relativa alla possibilità di negoziare gli scambi a qualsiasi scadenza ed in qualsiasi circostanza. Questo permette alle imprese di proteggersi contro eventi che potrebbero alterare la normale gestione tramite la cessione del rischio nel mercato e allo stesso modo ai nuclei famigliari di modellare le proprie scelte di consumo e spesa in relazione alle preferenze e ai bisogni¹⁰. L'efficienza funzionale invece è in relazione al contributo del mercato finanziario all'economia reale in particolare alla funzione di collegamento tra il risparmio e l'investimento.

Ciò comporta che i prezzi delle attività nel mercato azionario si aggiustino immediatamente all'arrivo di nuove informazioni: i loro movimenti riflettono il sopraggiungere di nuove informazioni, non sono quindi dovuti a ritardi di aggiustamento verso l'equilibrio.

Può accadere però che si presentino delle anomalie nelle dinamiche dei prezzi che mettono in dubbio l'efficienza che caratterizza i mercati. In particolare il riferimento è a situazioni in cui vi è una divergenza del prezzo dei titoli dai suoi fondamentali. Le principali teorie riguardano l'avvento di bolle razionali, cioè persistenti deviazioni del prezzo dal valore del titolo che giustificano il suo acquisto ad un prezzo elevato perché è razionale che possa continuare a crescere; fads (mode), ossia comportamenti collettivi uniformi, di solito irrazionali; sunspot, ovvero presenza di informazioni di per sé irrilevanti, ma che secondo gli operatori influiscono sui prezzi; bolle informative, cioè brevi deviazioni dei prezzi giustificati da diversi modelli d'interpretazione della realtà o differenti grandi d'informazione (alcuni soggetti nel mercato acquisiscono informazioni

⁹ È necessario però sottolineare che spesso l'osservazione del mercato suggerisce che la speculazione sia la causa della variabilità dei prezzi in quanto spesso il mercato sale e scende rispecchiando solo in parte aspettative razionalmente fondate.

¹⁰ Ciò è realizzabile tramite i contratti sui derivati.

per effettuare le proprie transazioni mentre altri osservano le reazioni dei prezzi alle decisioni dei primi e a queste reagiscono) (Vaciago, Verga, 1995).

1.5 Modelli interpretativi dell'instabilità del sistema finanziario

Diversi studiosi hanno cercato d'individuare le dinamiche del fenomeno dell'instabilità finanziaria. La Grande Crisi degli anni Trenta ha favorito l'elaborazione di modelli che colgono l'aspetto considerando l'interrelazione tra fenomeni reali e finanziari. Un contributo importante è dato da Irving Fisher che nel 1933 elabora la debt-deflation theory. Secondo questa teoria un eccessivo ottimismo può gonfiare una bolla e far lievitare i prezzi delle attività reali o finanziarie. Quanto più la bolla si gonfia tanto più sarà preferibile acquisire attività a breve termine o indebitarsi. La bolla però ad un certo punto può scoppiare per diverse cause come il presentarsi d'insolvenze e l'esaurimento dei mezzi che alimentano la spirale debito-prezzi. La crisi inizia a manifestarsi quando la caduta dei prezzi deprime i profitti e si assiste ad un rialzo dei tassi d'interesse. A ciò segue una riduzione della produzione e dell'occupazione. Il sentimento di diffuso pessimismo e sfiducia verso le banche contribuisce a generare restrizione nella velocità di circolazione della moneta. Si assiste ad una diminuzione dei tassi d'interesse nominali, ma ad un aumento dei tassi d'interesse reali (Onado, 2000).

Ciò che aveva reso vulnerabile il sistema economico negli anni Venti era l'elevato grado d'indebitamento che si era venuto a creare a seguito dell'ondata di prosperità economica precedente al 1929. Ciò che aveva indotto alla recessione era la deflazione associata al declino economico che aveva ridistribuito la ricchezza trasferendola dai debitori ai creditori, costringendo i primi a ridurre le spese correnti e gli impegni futuri (Vaciago, Verga, 1995).

Un contributo complementare a quello di Fisher e che sembra essere molto significativo nello spiegare le dinamiche delle crisi finanziarie in particolare alla luce della recente crisi è quello di Hyman Minsky che nella seconda metà degli anni Settanta elabora la teoria denominata "Ipotesi d'instabilità finanziaria". Secondo H. Minsky le instabilità finanziarie sono una componente endogena del sistema finanziario in quanto traggono origine dalle diverse strutture di finanziamento delle unità economiche. Le famiglie, le

imprese, lo Stato, le banche e gli altri intermediari finanziari acquisiscono attività reali e finanziarie tramite l'utilizzo di capitale proprio e capitale di debito. A seconda di come ogni unità economica gestisce i propri flussi finanziari è possibile individuare diverse posizioni: coperta, speculativa e "Ponzi".

Le unità economiche in posizione finanziaria coperta si caratterizzano per la capacità di far fronte ai flussi di cassa passivi tramite i flussi di cassa attivi. Ciò comporta che esse operino in posizione solida in quanto non sono minacciate da potenziali variazioni del sistema finanziario (in particolare questo segmento non è influenzato dalla variazione del tasso d'interesse in quanto i flussi di cassa in entrata sono capitalizzati allo stesso tasso calcolato sui flussi di cassa in uscita). Le unità in posizione coperta sostengono solo il rischio economico relativo alla probabilità di non realizzare le entrate correnti attese.

Le unità economiche in posizione speculativa si caratterizzano per una struttura finanziaria che prevede degli scostamenti tra i flussi di cassa attivi e passivi; in particolare le entrate correnti sono sufficienti a coprire solamente gli interessi sui debiti contratti. Per rimborsare i capitali questa unità è obbligata a rinnovare il debito o liquidare le proprie attività; ciò comporta un aumento del rischio dei soggetti debitori in quanto le loro posizioni sono influenzate dalla variazione del mercato finanziario. È questa la posizione tipica degli intermediari finanziari.

Le unità in posizione finanziaria ultraspeculativa (unità "Ponzi") presentano le stesse caratteristiche delle unità in posizione finanziaria speculativa, solo che gli squilibri risultano più marcati; in particolare questa unità risulta essere capace di far fronte alle spese correnti solamente tramite l'accensione di debiti; il rischio relativo alle condizioni generali di mercato è molto elevato in quanto la sua sopravvivenza è subordinata alla disponibilità di fondi di finanziamento.

Il grado di fragilità/robustezza del sistema economico dipende dalla presenza di unità speculative e ultraspeculative (maggiore sarà il peso di queste posizioni maggiore sarà il grado di fragilità del sistema) e dalle caratteristiche del sistema finanziario.

Nella teoria dell'instabilità finanziaria Minsky afferma che, anche se il sistema economico risulta essere "robusto", esso può comunque mutare e assumere una configurazione "fragile" come conseguenza di dinamiche endogene caratteristiche del sistema: in situazioni di stabilità, caratterizzate dalla prevalenza di posizioni finanziarie

coperte, gli operatori sono ottimisti data l'assenza di perturbazioni nel mercato, l'abbondante liquidità presente nel sistema, i tassi d'interesse a breve che risultano essere inferiori dei tassi d'interesse a lungo termine. Ciò induce le unità coperte ad assumere posizioni speculative per trarre vantaggio dalle opportunità di profitto che presenta il mercato: le imprese preferiscono finanziare le proprie attività tramite il finanziamento esterno piuttosto che con il capitale proprio, aumentando il livello del loro leverage, e allo stesso tempo gli investitori traggono profitto indebitandosi a breve per l'acquisto di azioni o altri strumenti finanziari a lungo termine. Tutto ciò è indotto anche dall'operato degli istituti di credito, che con lo scopo di ottenere profitto, incrementano le possibilità di finanziamento e inducono la crescita endogena della moneta. Il sistema economico beneficia da questa situazione di ottimismo: l'effetto ricchezza sostiene i consumi delle famiglie e quindi anche la domanda aggregata, il reddito e i profitti delle imprese le quali sono incentivate ad investire considerando anche che il rischio di fallimento percepito è limitato.

Se questo schema si prolunga nel tempo si potrebbe creare una bolla nei mercati e, data la quota sempre maggiore di posizioni speculative ed ultraspeculative, si assisterebbe all'aumento del livello di fragilità del sistema. Questo comporta che uno shock nel mercato finanziario, come una variazione del tasso d'interesse, potrebbe comportare ingenti difficoltà alle posizioni speculative ed ultraspeculative che necessitano di flussi di finanziamento costanti (Degasperis, 1999).

Un ulteriore contributo che aiuta a spiegare i meccanismi di instabilità connaturati al funzionamento dell'economia capitalistica è la ricerca storiografica effettuata da Kindleberger negli anni Ottanta sulle maggiori crisi dal Settecento agli ultimi decenni del Novecento. Egli individua tre momenti che si ripetono in ogni crisi: il displacement o spostamento, cioè uno shock esogeno al sistema che modifica le opportunità di profitto e le aspettative generando una fase di crescita intensa; l'overtrading, periodo caratterizzato da euforia nei mercati e speculazioni che induce all'incremento dei prezzi e alla formazione di bolle speculative; il distress, o disagio, in cui le aspettative tendono a rovesciarsi e c'è uno spostamento dalle attività oggetto di speculazione a quelle più sicure e liquide (Onado, 2000).

1.6 Il rischio sistemico

La recente crisi finanziaria ha illustrato in modo chiaro come la crescita delle interdipendenze tra le istituzioni finanziarie e il mercato avvenuta negli ultimi decenni ha fatto sì che gli shock del settore finanziario comportino conseguenze per l'intero sistema economico. Per questa ragione negli ultimi anni si è andata sviluppando la letteratura sul rischio sistemico, del quale è possibile individuare diverse definizioni.

Il Group of Ten¹¹ (2001) propone la seguente definizione: <<il rischio finanziario sistemico è il rischio che un evento induca ad una perdita di valore economico e fiducia in una parte sostanziale del sistema finanziario, la quale perdita è sufficiente per generare con elevata probabilità effetti negativi sull'economia reale. Gli effetti negativi sull'economia reale si presentano a seguito della distruzione del sistema dei pagamenti, dei flussi di credito e del valore degli asset. La definizione presuppone due assunzioni: lo shock economico diventa sistemico data la presenza di esternalità negative che si sostanziano nel danneggiamento del sistema finanziario e gli eventi sistemici finanziari devono indurre con elevata probabilità ad effetti reali indesiderati, come una riduzione della produzione o dell'occupazione, in assenza di risposte politiche adeguate>>. Quindi riassumendo, la definizione sottolinea tre aspetti importanti del rischio sistemico: esso deve investire una parte considerevole del sistema finanziario, deve indurre alla diffusione di rischio da un'istituzione a molte altre e deve essere associato ad effetti macroeconomici negativi (Gerlach, 2009).

Un'ulteriore definizione di rischio sistemico viene offerta da De Bandt e Hartmann (2000) che per chiarire il concetto definiscono inizialmente cos'è un evento sistemico. Un evento sistemico in senso stretto è un evento per cui uno shock specifico (shock idiosincratico) che colpisce un'istituzione finanziaria o un singolo mercato determina uno shock in altre istituzioni o mercati, tramite un effetto domino, come ad esempio accade a seguito del fallimento di una singola banca. Un evento sistemico in senso ampio invece fa riferimento ad uno shock sistemico che colpisce in modo simultaneo diverse istituzioni e mercati, come ad esempio accade a fronte di un improvviso aumento del tasso d'inflazione.

¹¹ Il Group of Ten è costituito da undici paesi industrializzati (Belgio, Canada, Francia, Germania, Italia, Paesi Bassi, Svizzera, Svezia, Regno Unito e Stati Uniti) che cooperano in ambito economico, monetario e finanziario.

Un evento sistemico in senso stretto è definito forte se l'istituzione o il mercato colpiti in modo indiretto dallo shock iniziale falliscono come conseguenza dello stesso (c.d. contagio). Un evento sistemico in senso stretto è definito debole se lo shock non induce al fallimento o ad un crollo dell'istituzione colpita indirettamente, ma risulta di minore d'intensità. In modo speculare un evento sistemico in senso ampio potrà essere definito forte (o debole) nel caso lo shock sistemico colpisca in modo simultaneo le istituzioni o i mercati e ne causi (o non ne causi) il fallimento.

Basandosi su questa terminologia è possibile definire una crisi sistemica come un evento che ha effetti in un numero considerevole di istituzioni finanziarie e mercati in un modo forte, pregiudicando in tal modo il generale buon funzionamento del sistema finanziario. La distinzione tra evento sistemico in senso ampio e in senso stretto è importante in riferimento alle misure da adottare per gestire le crisi sistemiche.

Nonostante l'iniziale distinzione tra shock idiosincratico e shock sistemico, è necessario considerare che nella realtà esistono un continuum di tipologie di shock e l'espansione dello stesso può essere regionale, nazionale o internazionale.

Mentre gli shock idiosincratici che si propagano in larga scala sono "assicurabili", nel senso che un investitore può proteggere se stesso tramite la diversificazione, ampi shock sistemici sono "non assicurabili" o non diversificabili.

De Bandt e Hartmann (2000) sottolineano come la trasmissione degli shock sia un fenomeno che è parte del naturale meccanismo di stabilizzazione del sistema economico che, a seguito di una crisi, raggiunge un nuovo equilibrio.

Un'altra analisi proposta da De Bandt e Hartmann (2000) è quella che prevede la distinzione tra la visione orizzontale del rischio sistemico, focalizzata sugli eventi che concernono unicamente il settore finanziario, e la visione verticale del rischio, che invece considera l'impatto degli eventi sistemici sulla produzione.

Onado (2000) spiega come il rischio sistemico rinvii a tre aspetti peculiari degli intermediari finanziari: la fragilità della singola banca (data la diversa natura delle sue passività e del suo portafoglio di prestiti), il carattere sistemico che unisce gli operatori finanziari e le asimmetrie di carattere informativo che spesso impediscono di distinguere tra banche insolventi e banche <<sane>>.

Anche De Bandt e Hartmann (2000) spiegano come la realizzazione di eventi sistemici possano presentarsi date le inefficienze di mercato causate dalla presenza di asimmetrie

informative. Ad esempio, se una banca nonostante la situazione d'insolvenza causata da un elevato numero di "bad loan", continua a sopravvivere indebitandosi con altre banche, potrebbe indurre a conseguenze negative per l'intero sistema. In assenza di asimmetria informativa i depositanti consapevoli di quanto sta accadendo prelevano i loro fondi causando la liquidazione della stessa. Questa situazione risulta essere efficiente in quanto la liquidazione delle istituzioni insolventi è migliore rispetto all'accumulo di perdite. Supponendo invece di essere in presenza di asimmetrie informative, informazioni imperfette (segnali "noisy") potrebbero condurre ad una corsa agli sportelli generalizzata e al fallimento di diversi istituti di credito, a prescindere che essi siano solvibili o meno. Il problema delle asimmetrie informative è analizzato anche da Akerlof (1970). Utilizzando la sua terminologia, a causa delle asimmetrie informative è difficile distinguere tra istituzioni solvibili e "lemons" (bidoni) e ciò può indurre alla paralisi del mercato creditizio e aprire la strada al self-fulfilling prophecy, profezie che si autorealizzano (Onado, 2000).

Sia dalla definizione di rischio sistemico data dai membri del Group of Ten (2001), sia dalla definizione offerta da De Bandt e Hartmann (2000) si trae che gli effetti negativi nell'economia reale generati da eventi sistemici originano da un danneggiamento del sistema dei pagamenti e dalle turbolenze nel settore bancario e finanziario.

1.6.1 Sistema bancario e sistema finanziario

Le turbolenze del settore bancario possono avere gravi conseguenze per l'economia reale. Negli ultimi anni alla classica letteratura sul bank run (relativo al singolo istituto bancario) e sul bank panic (che considera l'intero sistema bancario), si è aggiunta la letteratura sul contagio bancario, che si focalizza sul ruolo del mercato interbancario.

Come si è potuto osservare nelle crisi finanziarie che si sono susseguite in passato o in modo più lieve anche recentemente nel Regno Unito, le banche sono soggette a fenomeni di bank run, o corse agli sportelli. Il modello principale che analizza il fenomeno è quello di Diamond e Dybvig (1983), secondo il quale l'instabilità delle singole banche è dovuta alla struttura stessa degli istituti di credito: le banche trasformano i depositi a breve termine in investimenti a lungo termine ottenendo un premio per la liquidità, mentre i depositanti devono scontare l'esternalità negativa legata

al fatto che vige la regola first-come-first-served, secondo la quale il primo soggetto che arriva in banca è anche il primo che viene servito. Se alcuni depositanti presentano degli shock di liquidità, desidereranno prelevare i loro depositi il prima possibile. La paura che ci siano altri depositanti che prelevano prima di loro ed esauriscano le riserve di liquidità può condurre ad un assalto agli sportelli e come in una profezia che si autorealizza generare crisi di liquidità nell'istituto creditizio (De Bandt, Hartmann, 2000). Il modello fornisce inoltre dei suggerimenti su come prevenire le corse agli sportelli offrendo spunti di riflessione sul ruolo della regolamentazione degli intermediari e sul ruolo della banca centrale. Gli strumenti che possono essere utilizzati per prevenire i fenomeni di bank run sono la sospensione della regola del servizio sequenziale (i rimborsi possono avvenire pro quota in base ai depositanti che si presentano), l'assicurazione pubblica sui depositi (il governo garantisce la restituzione dell'ammontare) ed in modo analogo l'offerta di garanzia di rifinanziamento da parte del prestatore di ultima istanza (Bagliano, Marotta, 1999).

Mentre il modello precedentemente analizzato considera il bank run come un fenomeno casuale, le successive teorie considerano il fenomeno come conseguente alla presenza di asimmetrie informative. Jacklin e Bhattacharya (1988) sostengono nel loro modello che alcuni depositanti possono essere indotti a credere, a seguito della circolazione d'informazioni imperfette, che gli investimenti effettuati offriranno un rendimento inferiore rispetto alle aspettative e ciò potrebbe indurli a ritirare i propri depositi, obbligando la banca a liquidare le attività prematuramente. Anche Carletti (1999) sottolinea che l'asimmetria informativa può condurre a conclusioni errate sullo stato di una banca inducendo al bank run in presenza di problemi di liquidità e paradossalmente non inducendo a conseguenze in presenza d'insolvenza degli istituti (De Bandt, Hartmann, 2000).

Il mercato interbancario può agire come un'arma a doppio taglio. Da una parte svolge un ruolo importante nel fornire la liquidità tra le banche, dall'altra se le banche falliscono, esso diviene un canale di trasmissione dello shock. Gli studiosi che tra i primi formalizzano un modello sul contagio bancario sono Allen e Gale (2000). Il loro modello si focalizza sull'analisi dell'esposizione fisica tra banche di diverse regioni. Per ognuna delle regioni viene considerata una banca, la quale al tempo 0 raccoglie depositi, presta e prende a prestito nel mercato interbancario e investe in attività a breve

e lungo termine. Nel periodo 1 i depositanti la cui regione presenta uno shock di liquidità, prelevano i propri fondi. La banca fa fronte a questo prelievo liquidando sia gli investimenti a breve e a lungo termine sia ottenendo fondi dal mercato interbancario, almeno fino a quando la liquidità presente risulterà sufficiente. L'effetto negativo del contagio si presenterà nel periodo 2 se la liquidità prelevata causerà il fallimento degli altri istituti del sistema. Questo problema tende a decrescere però maggiori saranno le banche coinvolte nel sistema (De Bandt, Hartmann, 2000).

Freixas, Parigi e Rochet (2000) considerano il caso in cui delle banche sono costrette a fronteggiare uno shock di liquidità causato dall'incertezza relativa a dove i clienti decideranno di accedere alla loro ricchezza. Se infatti essi decidono di trasferirsi da una località ad un'altra e temono che nella nuova località non sia possibile soddisfare le proprie esigenze di consumo con le risorse a disposizione, essi preferiranno prelevare la liquidità dalla località di partenza, obbligando la banca debitrice a liquidare i propri investimenti. Specularmente ciò può accadere nella seconda località. Nel modello la connessione tra le banche è realizzata tramite le linee di credito interbancario che permettono a queste istituzioni di rispondere agli shock di liquidità. Maggiori connessioni interbancarie aumentano la resilienza del sistema all'insolvenza di una singola banca, però ciò risulta essere un ostacolo all'efficienza del sistema in quanto sono limitati gli incentivi a chiudere le banche inefficienti.

La differenza dei due modelli sta nel fatto che mentre Allen e Gale considerano le connessioni finanziarie come una forma di assicurazione che si concretizza in presenza di shock di liquidità locali, Freixas, Parigi e Rochet nel loro modello studiano le relazioni in presenza d'insolvenza di un singolo istituto bancario.

Mentre questi due modelli analizzano il legame diretto fra le istituzioni, ci sono degli altri modelli che invece studiano le relazioni indirette tra le banche basate sulla struttura e composizione dei loro bilanci. In particolare si può fare riferimento al modello di Allen, Babus e Carletti (2010) secondo il quale lo sviluppo di nuovi strumenti finanziari come i credit default swap o la cartolarizzazione dei mutui ha permesso alle istituzioni finanziarie di diversificare il rischio. Ciò però ha condotto alla costruzione di portafogli simili aumentando la probabilità che il fallimento di una singola istituzione coincida con il fallimento delle altre istituzioni. Ne risulta che quando una banca è in difficoltà, gli investitori temono che anche le altre banche con simili portafogli possano essere in

difficoltà e per questo limitano i loro investimenti, cagionando la stabilità delle istituzioni finanziarie stesse.

Un fenomeno che può condurre ad un calo di fiducia nel settore bancario è l'incremento della quantità di prestiti di scarsa qualità (bad loans) rispetto al totale dei prestiti erogati, fenomeno che può condurre ad una crisi di fiducia data la possibilità che gli stessi diventino inesigibili (non performing loans). Ciò può avvenire in presenza di lending boom, cioè eccessiva crescita del credito bancario (De Bandt, Hartmann 2000).

Facendo riferimento al sistema dei pagamenti proposto da De Bandt e Hartmann (2000) è possibile distinguere diversi schemi di regolamento: il net settlement systems tramite il quale i pagamenti tra banche avvengono non in modo diretto, ma considerando ad intervalli le posizioni nette, esponendo le istituzioni al rischio sistemico dato che le esposizioni possono accumularsi; il real-time gross settlement systems tramite il quale le posizioni vengono liquidate in modo immediato, operazione costosa ma che limita il rischio sistemico; il correspondent banking secondo il quale una grande istituzione offre servizi di pagamento a banche più piccole o straniere legando la robustezza delle loro posizioni a quella della banca corrispondente. È ancora esigua la letteratura sui modelli teorici che studiano il rischio sistemico considerando i differenti sistemi di pagamento.

Come indicato da De Bandt e Hartmann (2000) gli agenti che operano nel mercato azionario dovrebbero essere in grado di proteggere se stessi dalla "regolare volatilità" che lo caratterizza. La protezione però può non essere garantita in caso di fluttuazioni estreme, in particolare in presenza di contagio. Il termine contagio nel contesto finanziario può riferirsi sia a un cambiamento simultaneo del prezzo delle azioni in diversi paesi non giustificato da cambiamenti nei fondamentali sia ad un cambiamento inaspettato della volatilità dei prezzi durante periodi di crisi. La trasmissione di shock indotti da grandi fluttuazioni nei prezzi delle attività finanziarie può essere considerato un evento sistemico in quanto le conseguenze si estendono ad un gran numero di operatori economici simultaneamente. Nell'ultimo decennio anche le banche, sempre più coinvolte in operazioni di trading (in opposizione alle attività tradizionali di prestito), risultano essere sempre più esposte agli shock originati nel settore finanziario. Il rischio tende ad aumentare in seguito alla partecipazione delle stesse a conglomerati finanziari in cui le unità che sono coinvolte operano sui mercati azionari (banche d'investimento, hedge funds...).

Un modello che può essere considerato per analizzare il fenomeno del contagio è quello di King e Wadhawani (1990) secondo i quali questo fenomeno si presenta a seguito di informazioni asimmetriche. In particolare gli operatori dei mercati finanziari hanno accesso a diverse tipologie d'informazioni che possono essere estrapolate anche osservando la variazione del prezzo delle azioni, dato che in assenza di informazioni asimmetriche i prezzi delle azioni riflettono i fondamentali. Può accadere però che a causa della struttura complessa del mercato certi segnali vengano male interpretati dagli operatori cosicché errori o eventi idiosincratici possono essere trasmessi ad altri mercati. Un ulteriore modello che è possibile considerare è quello di Kodres e Pritsker (2002). In questo modello quando gli operatori di mercato sono colpiti da uno shock idiosincratico in un paese, trasmettono lo shock all'esterno tramite la ricomposizione dell'esposizione a rischi macroeconomici del loro portafoglio. I paesi che presentano simili fattori macroeconomici sono vulnerabili a questa forma di contagio. Un'altra conclusione del loro modello è che un paese è maggiormente vulnerabile al contagio esterno in presenza di asimmetria informativa; spesso infatti la ricomposizione del portafoglio attuata in altri paesi può essere male interpretata. Il modello suggerisce che per limitare l'eccessivo movimento dei prezzi delle azioni in relazione a questi eventi è necessaria una riduzione dell'asimmetria informativa che si può realizzare tramite un accesso migliore alle informazioni che sottostanno al valore degli asset.

Forbes e Rigobon (1999) sottolineano che è necessario porre attenzione alla differenza esistente tra contagio ed interdipendenza. Se due mercati sono moderatamente correlati durante il periodo di stabilità ed uno shock in un mercato causa un aumento significativo nel co-movimento degli asset, allora si è in presenza di contagio. Se invece due mercati presentano storicamente alta correlazione questo è indicativo di stretti legami fra le economie e ciò può essere definito interdipendenza.

1.6.2 Il prestatore di ultima istanza

Il concetto di prestatore di ultima istanza è stato elaborato nel XIX secolo da Bagehot (1873). Secondo la dottrina classica una banca che fronteggia una crisi di liquidità dovrebbe poter usufruire del credito di ultima istanza fornito (in quantità illimitata e a tassi superiori di quelli di mercato) dalla banca centrale qualora fosse in grado di offrire

un collaterale adeguato. In caso contrario, la banca illiquida e potenzialmente insolvente deve essere lasciata fallire. Questa posizione genera azzardo morale, infatti stabilito l'impegno dalla banca centrale, le banche potrebbero realizzare in modo sistematico operazioni eccessivamente rischiose.

È necessario sottolineare che sebbene sia naturale considerare la banca centrale come prestatore di ultima istanza, dato il monopolio nella creazione di moneta legale, storicamente anche altre istituzioni hanno svolto tale ruolo dato che i mezzi che possono essere utilizzati per ripristinare un clima di fiducia possono limitarsi alla promozione, da parte d'istituzioni dotate di sufficiente reputazione, di interventi che prevedono la concessione del credito da parte di un gruppo di soggetti privati che singolarmente invece non sarebbero intervenuti. Allo stesso tempo anche se in passato le banche erano le principali beneficiarie del credito di ultima istanza, dato il loro ruolo fondamentale nel sistema dei pagamenti, negli ultimi anni anche i mercati finanziari sono stati inclusi fra i potenziali beneficiari di questo credito (Bagaglino, Marotta, 1999).

Ci sono delle garanzie implicite relativamente al salvataggio delle banche che inducono le stesse all'azzardo morale: il fatto che le banche sono troppo grandi, troppo interconnesse e in generale troppe per essere lasciate fallire. Questo induce gli istituti ad aumentare eccessivamente la leva finanziaria, a non controllare il rischio che esse assumono nelle operazioni con le controparti accrescendo così rischio sistemico (Acharya, Richardson, 2009). Per diminuire l'incentivo a comportamenti di azzardo morale il principio esposto da Bagehot comprende anche una clausola secondo la quale la concessione del credito di ultima istanza deve essere decisa in modo discrezionale da parte delle istituzioni monetarie (constructive ambiguity). Questa posizione è sostenibile nei confronti delle singole istituzioni in crisi, ma risulta difficilmente credibile a fronte di una situazione di crisi generalizzata (Bagaglino, Marotta, 1999).

Spesso il costo del salvataggio è elevato, pari a quote rilevanti del Prodotto interno lordo. Ciò giustifica la regolamentazione prudenziale del rischio sistemico. Acharya e Richardson sottolineando le esternalità negative prodotte dal sistema finanziario, propongono d'imporre una tassa su ogni istituzione in base al suo contributo al rischio sistemico con lo scopo d'incentivare l'allocazione efficiente dello stesso. Acharya in particolare propone di utilizzare i consueti strumenti di risk management per valutare questo rischio in quanto egli individua delle analogie tra l'allocazione del capitale

economico all'interno di una società e l'individuazione dei requisiti patrimoniali all'interno di un'economia (Acharya, Richardson, 2009).

1.6.3 Rischio sistemico e crescita

Rancière, Tornell e Westermann (2008) evidenziano che dagli anni Settanta in poi le economie dei paesi nei quali sono scoppiate delle crisi finanziarie, in media, presentano tassi di crescita maggiori rispetto alle economie dei paesi caratterizzati da sistemi finanziari stabili. Per arrivare a questa conclusione gli autori elaborano un modello nel quale il rischio sistemico viene rappresentato dal tasso di crescita del livello del credito. Dai loro studi emerge come vi sia una relazione positiva tra la crescita del Prodotto interno lordo e la crescita del credito e ciò può essere interpretato come un effetto positivo del rischio sistemico nella crescita. Il modello considera che in una economia caratterizzata da mercati finanziari liberalizzati, l'incremento del rischio sistemico riduce il costo effettivo del capitale e diminuisce le restrizioni al credito. Per capire come ciò avvenga è necessario considerare che un'economia caratterizzata dal problema dell'imperfetta esecutorietà dei contratti genera restrizioni nella capacità di concedere credito, dato l'elevato rischio che i debitori non ripaghino il loro debito. Questa frizione induce ad una crescita limitata in quanto le restrizioni nella concessione del credito faranno sì che i fondi per effettuare gli investimenti si limitino a quelli interni alle singole imprese. In caso di crisi sistemica se il governo s'impegna ad aiutare i creditori, il mercato finanziario liberalizzato permetterà agli stessi di coordinarsi per gestire il rischio d'insolvenza, allentando così i limiti nell'offerta di credito. Se i contribuenti ripagheranno i creditori nell'eventualità di una crisi sistemica, l'assunzione del rischio sistemico da parte dei debitori ridurrà il costo effettivo del capitale e permetterà a sua volta ai debitori di effettuare un maggior leverage. Questo maggior leverage induce a maggiori investimenti, i quali comporteranno aumenti nei fondi interni all'azienda. Questo permetterà a sua volta maggiori investimenti e crescita, almeno fino a quando non si presentano periodi di crollo dell'economia. Ciò può indurre a conseguenze negative nel breve termine in quanto diminuzioni nei fondi interni alle società riducono la capacità di ottenere credito e di fare investimenti. Questi periodi di crisi saranno comunque inevitabili in quanto endogeni nelle economie caratterizzate da elevati livelli

di rischio sistemico. Dal modello elaborato però è confermata la relazione secondo la quale anche in presenza di questi eventi, i quali devono essere rari (se non fosse così non ci sarebbe incentivo nell'assunzione del rischio) e sistemici (se non lo fossero i debitori non potrebbero usufruire dei sussidi offerti come garanzia dai governi), l'assunzione del rischio permette in media un aumento del tasso della crescita dell'economia in quanto le perdite fronteggiate nei periodi di crisi saranno compensate dall'aumento del tasso di crescita.

Questa teoria è in linea con le tesi di alcuni economisti tra cui Alesina e Giavazzi (2008) i quali osservano come le crisi siano un elemento caratterizzante dello sviluppo capitalistico. Gli studiosi osservano come negli ultimi vent'anni il mondo sia cambiato radicalmente data la crescita straordinaria e l'avvento dei progressi tecnologici, e la crisi sembra il prezzo che deve essere pagato. Negli Stati Uniti è possibile osservare come la crisi abbia indotto ad una riduzione del Pil di tre o quattro punti percentuali, fenomeno limitato se si considera che ciò che l'ha indotta ha permesso dagli anni Ottanta una crescita costante del 3,5% all'anno (Onado, 2009).

CAPITOLO 2

Modelli econometrici

2.1 Il modello di regressione lineare

La costruzione di modelli econometrici solitamente ha due obiettivi: sottoporre a verifica le teorie economiche e comprendere il funzionamento del sistema economico tramite la realizzazione di modelli teorici. In questa tesi non verranno analizzate teorie economiche, ma si cercherà d'individuare dei modelli che spieghino le dinamiche del funzionamento del sistema economico, nella consapevolezza delle inevitabili semplificazioni che dovranno essere sostenute. Per semplificare le analisi successive, si dettaglia brevemente il modello di regressione lineare che nella sua semplicità costituisce la premessa alle analisi econometriche più elaborate dei capitoli successivi.

Il modello di regressione lineare permette di spiegare il comportamento di una variabile in base a quello di un'altra variabile e sintetizzare lo stesso tramite l'uso di una retta. Pertanto in questo lavoro verrà adottata la seguente relazione lineare:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

dove β_0 indica l'intercetta staccata dalla retta sull'asse verticale, e β_1 la pendenza della stessa.

La relazione studiata, considerando la dimensione temporale, diventa

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i \quad i = 1, 2, \dots, T$$

È necessario notare che i parametri β_0 e β_1 non dipendono da T , ma rimangono costanti nei diversi periodi considerati. Le due variabili Y ed X possono essere considerate variabili aleatorie le cui realizzazioni permettono d'individuare un campione di T osservazioni y_i e x_i ; se i parametri stimati sono corretti allora è possibile individuare il seguente modello

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i \quad i = 1, \dots, T$$

Essendo che Y è una variabile aleatoria, i modelli considerati non sono spiegati esattamente; è necessario considerare termine di errore ε_i . Il ruolo del termine di errore è fondamentale in quanto tramite la sua considerazione vengono inclusi i potenziali errori di misurazione nelle variabili, l'apporto di eventuali variabili omesse, i possibili errori di specificazione del modello e la possibile eterogeneità dei coefficienti.

La relazione potrà essere riscritta come:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, T$$

oppure

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \quad i = 1, 2, \dots, T$$

Il termine di errore ε_i , che risulta essere anch'esso una variabile aleatoria, presenta per ipotesi un valore atteso pari a zero. Non esistono ragioni infatti per ritenere che gli errori possano assumere valori solo positivi o solo negativi.

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

Il modello di regressione lineare presenta le seguenti ipotesi:

- I parametri del modello devono essere lineari e stabili

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \dots + \beta_K X_T + \varepsilon_i$$

- Il valore atteso dei termini di errore deve essere nullo $E(\varepsilon_i) = 0$

(da ciò deriva che $E(Y_i) = \beta X$)

- La varianza dei termini di errore deve essere costante e non dipendere da T (proprietà di omoschedasticità) $\text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma^2$
e gli errori devono essere tra loro incorrelati
 $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$ per ogni coppia (i, j) con $i \neq j$
- Il rango della matrice deve essere pieno $p(X) = k$ affinché non sorgano problemi di multicollinearità e quindi conseguentemente tutti i vettori colonna contenuti nella matrice possano risultare informativi
- X è deterministica
- Gli errori si distribuiscono in modo normale $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$

Da queste assunzioni è possibile cogliere degli elementi limitativi per l'analisi di fenomeni complessi come il rischio finanziario e la "two-way" relation con l'economia reale. Nel prossimo sottoparagrafo viene descritto il metodo dei minimi quadrati da cui si evince la semplice interpretazione geometrica. Con il desiderio di dimostrare la validità di un approccio econometrico successivo maggiormente complesso, la prima stima che viene affrontata è proprio quella dei minimi quadrati ordinari.

2.2 Il metodo dei minimi quadrati ordinari

Per individuare i parametri della funzione di regressione che più si avvicinano ai valori reali è necessario riuscire a tracciare una retta che passi il più vicino possibile agli stessi; in questo modo si riuscirà a minimizzare la differenza tra le osservazioni e la loro stima, errore di stima.

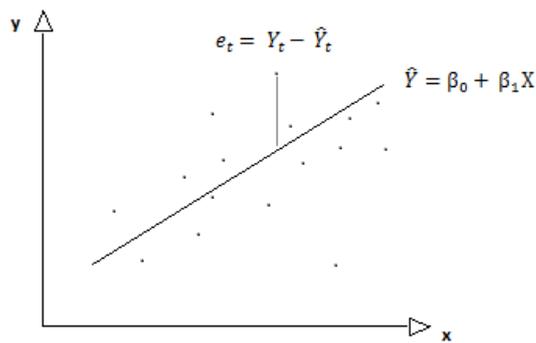


Figura 1 Diagramma a punti

È necessario considerare che gli errori possono avere valore positivo o negativo e, al fine di evitare che questi si compensino tra loro portando a dei risultati fuorvianti, si procederà elevandoli al quadrato e minimizzando in seguito la loro sommatoria. Tale metodo utilizzato è conosciuto con il nome di metodo dei minimi quadrati ordinari, OLS (acronimo di Ordinary Least Square).

$$\min \sum_{i=1}^n e_i^2$$

Considerando la forma matriciale

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

dove

Y è un vettore ($n \times 1$) di osservazioni della variabile endogena

X è una matrice ($n \times k$) di osservazioni della variabile esogena

ε è un vettore ($n \times 1$) di errori

β è un vettore ($k \times 1$) di parametri ignoti

si procede sostituendo a β , vero ed incognito valore del parametro, un valore teorico b , commettendo così un errore; per tanto l'equazione diventerà

$$y = Xb + \varepsilon$$

sarà necessario però sostituire anche ad ε un valore teorico arbitrario in quanto non vi è la possibilità di conoscere le sue vere realizzazioni

$$y = Xb + e$$

dall'equazione sopra riportata è possibile ricavare al stima dell'errore ed andarla a sostituire nella formula di minimizzazione del quadrato degli errori

$$e = y - Xb$$

$$\min \sum e'e$$

$$\min [(y - Xb)'(y - Xb)]$$

$$\min [y'y - y'Xb - X'b'y + X'b'Xb]$$

data la condizione di prim'ordine e ponendo uguale a zero

$$\Delta f / \Delta b = X'Xb + (b'X'X)' - (y'X)' - (y'X)'$$

$$= X'Xb + X'Xb - X'y - X'y$$

$$= 2X'Xb - 2X'y = 0$$

$$X'Xb = X'y$$

è possibile ottenere lo stimatore¹² OLS

$$b^* = (X'X)^{-1} X'y$$

Per avere una conferma che lo stimatore permette di minimizzare la somma dei quadrati dei residui è necessario imporre le condizioni di second'ordine

$$\Delta^2 f / \Delta b \Delta b' = X'X$$

sapendo che la matrice $X'X$ è definita positiva allora il punto di stazionarietà trovato sarà un punto di minimo e ciò fa sì che si possa affermare che lo stimatore appena trovato può essere definito come lo stimatore che minimizza la somma dei quadrati degli errori.

Dopo aver ricavato lo stimatore è possibile studiarne le proprietà:

¹² Lo stimatore è una formula o un metodo per stimare un parametro ignoto; la sua realizzazione rispetto ad uno specifico insieme di dati campionari si dice stima.

1. Non distorsione

La distorsione di uno stimatore (bias) è definita come $\text{bias}(b) = E(b) - \beta$

Se la distorsione è nulla lo stimatore è detto corretto, se la distorsione è diversa da zero, lo stimatore è distorto.

Lo stimatore individuato con il metodo OLS è una variabile casuale che ha una propria distribuzione di probabilità, approssimativamente normale. È desiderabile quindi che il vero ed ignoto valore di b^* si trovi in prossimità del punto massimo della distribuzione.

Sostituendo $y = X\beta + e$ in $b^* = (X'X)^{-1}X'y$

ricavo $b = (X'X)^{-1}X'(X\beta + e) = \beta + (X'X)^{-1}X'e$

pertanto $E(b) = E(\beta + (X'X)^{-1}X'e) = \beta$

dato che per ipotesi $E(e) = 0$

La condizione $E(b) = \beta$ permette di affermare che lo stimatore non è distorto in quanto la media degli stimatori OLS stimati su diversi modelli coincide con il vero valore del parametro.

2. Ortogonalità

La retta che interpola i dati genera degli errori la cui somma è pari a zero; è possibile affermare che le variabili esplicative sono ortogonali rispetto ai termini di errore. In altre parole, la spiegazione di y non può essere migliorata tramite i residui.

$$X'Xb = X'y$$

$$X'Xb = X'(Xb+e)$$

$$X'Xb = X'Xb+X'e \quad X'e = 0$$

$$X'Xb - X'Xb = 0$$

3. Varianza data da $\sigma^2(X'X)^{-1}$

Maggiore è la varianza degli stimatori, maggiore è l'incertezza circa il valore stimato; per questa ragione è desiderabile che la varianza degli stimatori sia più bassa possibile.

Considerando che

$$b - E(b) = b - \beta = b - [b - (X'X)^{-1}X' \varepsilon] = (X'X)^{-1}X' \varepsilon$$

$$\text{Var}(b) = E[(b - E(b))(b - E(b))']$$

$$= (X'X)^{-1}X'E(\varepsilon\varepsilon')X(X'X)^{-1}$$

$$\begin{aligned}
&= (X'X)^{-1}X' \sigma^2 I X(X'X)^{-1} \\
&= \sigma^2 (X'X)^{-1} X' X (X'X)^{-1} \\
&= \sigma^2 (X'X)^{-1}
\end{aligned}$$

risultato ottenuto considerando le proprietà di omoschedasticità e non correlazione che implicano, considerando $E(e)=0$, $\text{var}(e) = \sigma^2 I$

Risulta necessario considerare che la varianza campionaria non dipende solo dalla varianza dei disturbi σ^2 ma anche dai valori campionari delle variabili esplicative, quindi è preferibile che le variabili presentino bassi livelli di correlazione in modo che sia minimizzata l'inversa della matrice $X'X$

4. Consistenza

Se l'ampiezza del campione considerato tende ad infinito, allora la varianza dello stesso deve tendere a zero. Quindi lo stimatore individuato converge in probabilità verso il vero ed ignoto valore del parametro β .

5. Efficienza

Nel confronto tra stimatori non distorti, è preferibile quello più efficiente (con varianza minore) in quanto tende a offrire informazioni più precise sui parametri.

Se tutte le proprietà sono soddisfatte allora è possibile affermare che lo stimatore OLS è B.L.U.E. (Best Linear Unbiased Estimator), cioè ha la varianza più bassa tra gli stimatori lineari e non distorti di β . Questa conclusione è stata dimostrata da Gauss-Markov nel teorema da lui elaborato.

2.3 Analisi delle variabili

Per la costruzione di modelli che permettano di analizzare i fenomeni considerati è necessario individuare le serie storiche delle diverse variabili. Una serie storica è una sequenza di osservazioni Y_t ricavate in istanti di tempo consecutivi, t .

Le variabili considerate nel modello si riferiscono alla realtà statunitense. La ragione per la quale è stato scelto questo paese può ricondursi al fatto che da sempre esso è stato

uno dei protagonisti principali dello scenario economico mondiale, oltre ad essere stato più recentemente il principale artefice delle politiche che hanno indotto allo scoppio della crisi finanziaria del 2007-2008. Le variabili considerate si dividono in due gruppi.

Variabili reali:

- Gdp Prodotto interno lordo
- Unempl tasso di disoccupazione
- House indice di prezzo delle case

Variabili monetarie/finanziarie:

- Pr prime rate
- M2 aggregato monetario M2
- SP500 indice S&P500

Il numero delle osservazioni individuate per ogni serie storica è 148. Esse hanno frequenza trimestrale e ricoprono un periodo campionario che va dal primo trimestre del 1975 al quarto trimestre del 2011. I dati delle serie macroeconomiche sono destagionalizzati. La fonte principale è la FRED, Federal Reserve Bank of St. Louis.

2.3.1 Analisi descrittiva

Una delle prime analisi che viene svolta sulle serie storiche è l'analisi descrittiva. Per questo motivo per ogni variabile individuata viene illustrato il grafico della serie storica nei livelli e ne viene data una descrizione. Successivamente vengono analizzate le più comuni statistiche descrittive utili al fine di caratterizzare la natura della distribuzione: indici di centralità tra cui media e mediana, massimo, minimo, varianza, indici di asimmetria e curtosi ed il test di normalità di Jarque-Bera.

Media

$$\bar{Y} = T^{-1} \sum_{t=1}^T y_t$$

Varianza

$$S^2 = T^{-1} \sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2$$

Skewness

$$sk = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{y_t - \bar{y}}{S} \right)^3$$

Curtosi

$$K = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left(\frac{y_t - \bar{y}}{S} \right)^4$$

Se la distribuzione è simmetrica il valore ottenuto dall'indice di asimmetria è pari a 0, mentre il valore teorico di riferimento per l'indice di curtosi è 3, valore assunto sotto l'ipotesi di distribuzione normale.

Al fine di testare dal punto di vista formale se la serie è distribuita in modo normale si può utilizzare la statistica test¹³ elaborata da Jarque e Bera, la quale permette di verificare la normalità considerando i momenti terzo e quarto della distribuzione considerata

$$JB = \frac{T}{6} \left[\text{skewness}^2 + \frac{1}{4} (\text{curtosi} - 3)^2 \right]$$

il cui sistema d'ipotesi è il seguente:

H_0 : la serie è distribuita normalmente

H_1 : la serie non è distribuita normalmente

Sotto l'ipotesi nulla di normalità il test ha distribuzione χ^2 con due gradi di libertà.

Perché la serie sia conforme con la distribuzione normale, il p-value del test Jarque-Bera deve essere superiore al livello critico del 5%.

La formula che permette di analizzare l'autocovarianza a lag, o ritardo, k

$$c_k = T^{-1} \sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})(y_{t-k} - \bar{y})$$

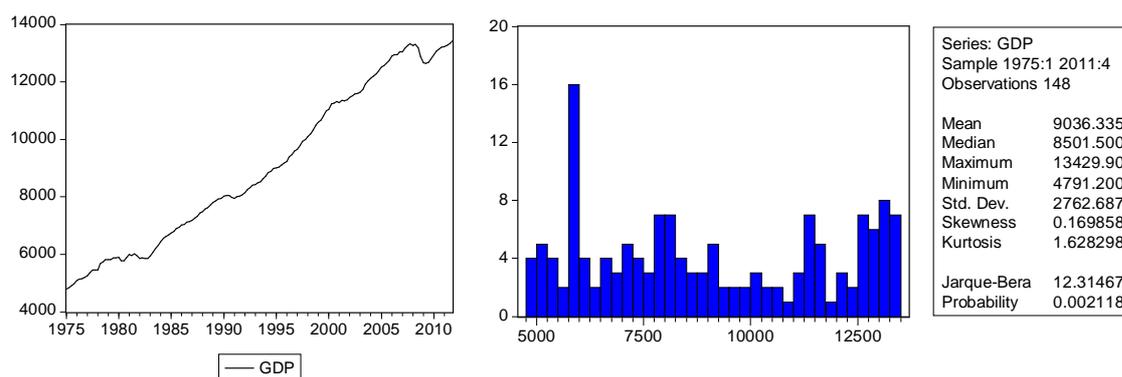
La presente sezione traccia l'andamento delle variabili chiave dell'analisi. La suddivisione in variabili reali e variabili monetarie/finanziarie segue la recente letteratura ed è cruciale per la successiva analisi interpretativa dei risultati ottenuti.

¹³ La statistica test è una variabile aleatoria informativa sull'ipotesi nulla d'interesse e la cui distribuzione sotto ipotesi nulla deve essere nota. Alla statistica test è possibile associare una ragione di rifiuto che consiste nell'insieme di valori delle realizzazioni della statistica-test per le quali si rifiuta l'ipotesi nulla e una ragione d'accettazione dato dall'insieme complementare. Rifiutare l'ipotesi nulla quando essa è vera comporta un errore di primo tipo (α , livello di significatività), mentre non rifiutare l'ipotesi nulla quando essa è falsa rappresenta l'errore di secondo tipo. Il ricercatore normalmente individua un livello di significatività che permette di discernere tra le ipotesi, consapevole del fatto che più bassa sarà la sua scelta, più bassa sarà la probabilità di rifiutare l'ipotesi nulla quando essa è vera.

Le variabili reali considerate sono proxy del mercato dei beni, del mercato del lavoro e del mercato immobiliare. Le variabili non reali rappresentano i mercati finanziari e della moneta. In tal modo viene strutturata una panoramica di equilibrio economico generale.

Variabili reali

Prodotto interno lordo



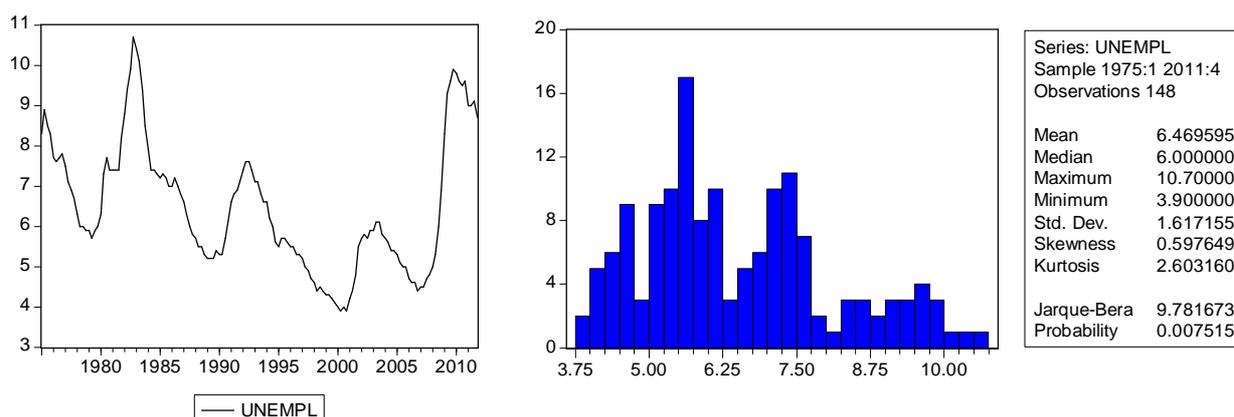
Il Prodotto interno lordo (in inglese Gross Domestic Product) è il valore dei beni e dei servizi prodotti in un Paese in un certo intervallo di tempo, solitamente un anno. È costituito dalla somma di diversi componenti: consumi, investimenti, spesa pubblica in beni e servizi, esportazioni nette (esportazioni meno importazioni) ed investimento in scorte. Il Pil, che può essere interpretato anche come la somma dei redditi dell'economia in un dato periodo di tempo, è considerato il principale indicatore della ricchezza di un Paese (Blanchard, 2006).

Gli Stati Uniti presentano il valore di Prodotto interno lordo maggiore al mondo (nel 2011 secondo l'IMF il Pil Usa è stato pari a 15.094,025 miliardi di dollari). Dal grafico è possibile osservare come la crescita del Pil statunitense presenti un andamento instabile dalla metà degli anni Settanta fino ai primi anni Ottanta. In questo periodo l'economia statunitense è caratterizzata dal fenomeno della stagflazione, cioè forte inflazione (generata principalmente dall'aumento del prezzo del petrolio conseguente alla crisi petrolifera del 1973) accompagnata a recessione economica. Questa ambigua combinazione che caratterizza tutti gli anni Settanta è osteggiata inizialmente dal presidente Nixon che, su consiglio dell'economista Friedman, riduce la massa monetaria mediante l'aumento del saggio d'interesse. La crescita di questi anni risulta modesta ed un ulteriore freno si presenta nella prima parte degli anni Ottanta a fronte

della seconda crisi petrolifera che conduce nuovamente alla scarsità del combustibile e all'aumento del suo prezzo. In risposta a questa situazione la Fed, guidata da P. Volker, ed il presidente Reagan decidono di eliminare definitivamente il problema intensificando la politica monetaria restrittiva precedentemente adottata. Questa politica presenta inizialmente degli effetti negativi come la riduzione degli investimenti e l'apprezzamento del dollaro che danneggiano le esportazioni americane, ma già dal 1983 il Pil ricomincia a crescere e l'inflazione diminuisce decisamente permettendo un'espansione economica che si prolunga fino agli inizi degli anni '90. Successivamente il Pil torna a scendere. Nei primi anni Novanta vi è una recessione di breve durata ed intensità la quale riflette, congiuntamente alle crescenti sfide della globalizzazione e dell'innovazione tecnologica, l'indebolimento del mercato (Pettrignani, 2001). Successivamente l'economia degli Stati Uniti entra in una lunga fase di espansione per effetto della rivoluzione digitale tramite la quale, si pensava, l'economia sarebbe stata in grado di crescere in modo esponenziale senza indurre l'aumento dell'inflazione. Durante questi anni le imprese sono ottimiste riguardo al futuro e sono incentivate ad investire. Questo periodo è caratterizzato dal gonfiamento della bolla dot.com. Nel 2000 essa inevitabilmente scoppia causando la caduta del mercato azionario americano e di tutte le principali borse mondiali. Gli effetti sull'economia reale sono limitati anche grazie alla risposta di politica economica adottata dal governo statunitense. Successivamente un'altra bolla speculativa, quella del mercato immobiliare, comincia a gonfiarsi. Lo scoppio della crisi finanziaria nel 2007-2008 indurrà ad una recessione economica che si estenderà a livello globale.

Dal punto di vista statistico il p-value della statistica Jarque-Bera è inferiore al livello critico: non è possibile accettare l'ipotesi di normalità di distribuzione della serie.

Tasso di disoccupazione



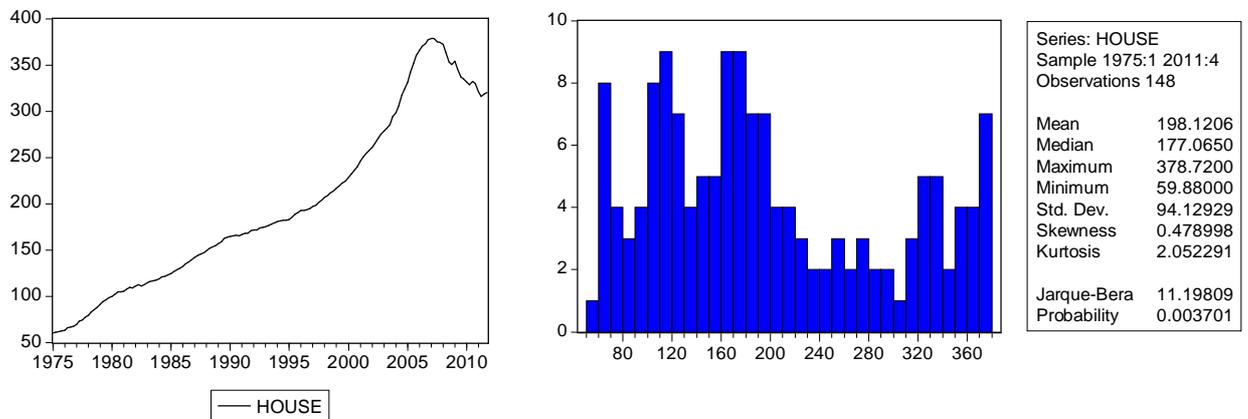
Il tasso di disoccupazione rappresenta la quota di disoccupati sul totale della forza lavoro. Questo indicatore è associato al ciclo economico di un paese: esso risulta aumentare durante i periodi di recessione e diminuire nelle fasi di crescita.

Come è possibile osservare dal grafico il tasso di disoccupazione degli Stati Uniti presenta dei picchi nei periodi recessivi a cui seguono dei rapidi riassorbimenti.

Negli anni '80 il tasso di disoccupazione risulta essere elevato in corrispondenza delle politiche adottate per limitare l'inflazione e della conseguente recessione che colpisce il paese. Dalla metà degli anni Ottanta si assiste invece ad una diminuzione del tasso di disoccupazione. Ciò è dovuto all'affermazione di nuove generazioni d'imprenditori che danno stimolo all'economia americana e conducono però al cambiamento delle regole del mercato del lavoro: la sicurezza del posto di lavoro diminuisce e anche i manager delle diverse società diventano vulnerabili alla perdita dell'impiego. Ciò a causa della concorrenza che diventa sempre più ferrea date le minacce dei takeovers o di azioni di downsizing (Pettrignani, 2001). Dopo un breve innalzamento del tasso a seguito della breve recessione del primo biennio degli anni Novanta, si può osservare come la fase di espansione dell'economia permette al tasso di disoccupazione di raggiungere livelli molto bassi. Nonostante ciò, proprio in questo periodo si assiste ad elevati tassi di licenziamento che inducono i soggetti sollevati dal loro incarico ad accettare impieghi meno retribuiti (Pettrignani, 2001). Si accentuano in questi anni le differenze nella distribuzione dei redditi. Il livello del tasso di disoccupazione torna ad aumentare lievemente a seguito della breve recessione del 2001, ma viene poi riassorbito grazie alle politiche proposte dall'amministrazione Bush. Nel primo decennio del duemila infatti l'aumento dell'occupazione è associata allo sviluppo del settore immobiliare. Lo scoppio della bolla nel settore e la crisi finanziaria che segue generano ingenti problemi nel mercato del lavoro; si può notare infatti come il tasso di disoccupazione nel 2008 aumenti in modo molto più marcato rispetto ai picchi dei decenni precedenti.

Anche in questo caso il p-value della statistica Jarque-Bera è inferiore al livello critico: non è possibile accettare l'ipotesi di normalità di distribuzione della serie.

Mercato immobiliare



La serie storica dell'House Price Index è una misura del prezzo delle case statunitensi pubblicata periodicamente dalla Federal Housing Finance Agency. Essa considera le variazioni dei prezzi medi di vendita degli immobili. Le informazioni sono ottenute esaminando le operazioni relative all'acquisizione e alla cartolarizzazione di mutui da parte delle agenzie governative Fannie Mae e Freddie Mac.

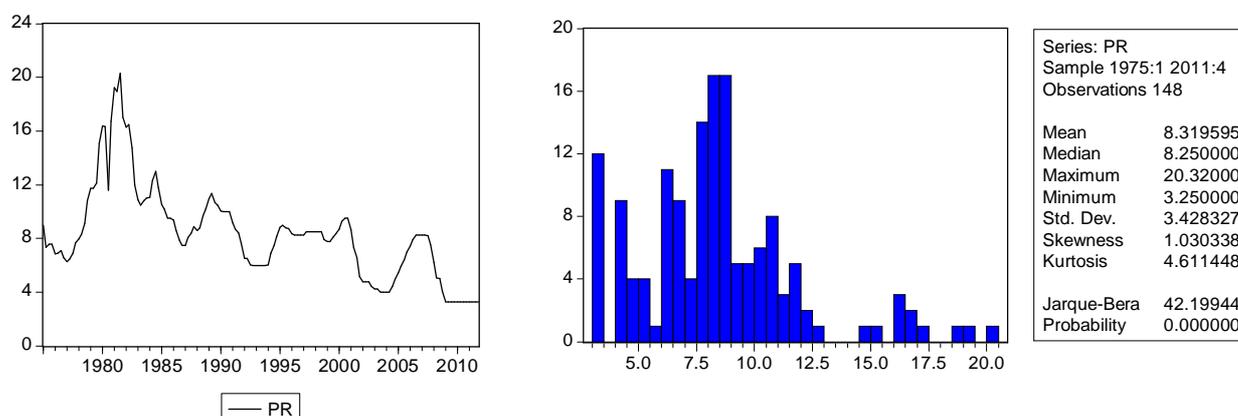
L'andamento della serie storica dell'indice del prezzo delle case presenta un trend di crescita costante fino all'inizio del 2000, periodo a seguito del quale è possibile notare come il mercato immobiliare statunitense registri tassi di crescita significativamente superiori rispetto ai periodi precedenti. Il primo decennio del duemila è caratterizzato dallo sviluppo del settore dell'edilizia residenziale e dal business della compravendita di abitazioni. Per spiegare questo fenomeno è necessario considerare che nel 1997 durante l'amministrazione Clinton viene emanato il Tax Relief Act, legge che permette ai possessori di un'abitazione di valore inferiore ai 500 mila dollari di rivendere la stessa dopo due anni senza pagare l'imposta sulla plusvalenza (Colombini, Calabrò, 2009). Si attiva in questo modo un trend speculativo nel settore. Un'ulteriore spinta al mercato degli immobili avviene a seguito dell'esplosione della bolla tecnologica nel 2000 che conduce al crollo dei mercati azionari e alla fuga dei capitali nel settore immobiliare. Lo sviluppo del settore immobiliare viene amplificato quando, per limitare la recessione economica del 2001, il governo americano attua una politica monetaria espansiva tagliando i tassi d'interesse che raggiungono il punto minimo dell'1%. Un'ulteriore spinta al settore viene generata a seguito del piano casa emanato nel 2002 durante

l'amministrazione Bush che spinge le banche a concedere prestiti a soggetti privi dei requisiti per ottenerli. In questi anni vi è il boom della richiesta di case che comporta un rialzo dei prezzi degli immobili. Come si può osservare dal grafico i prezzi delle case subiscono un crollo alla fine del 2007.

Dal punto di vista statistico possiamo vedere come la serie del mercato immobiliare non si distribuisca in modo normale: il p-value della statistica Jarque-Bera ha un valore inferiore al livello critico considerato e ciò induce a rifiutare l'ipotesi nulla di normalità.

Variabili finanziarie/monetarie

Prime rate



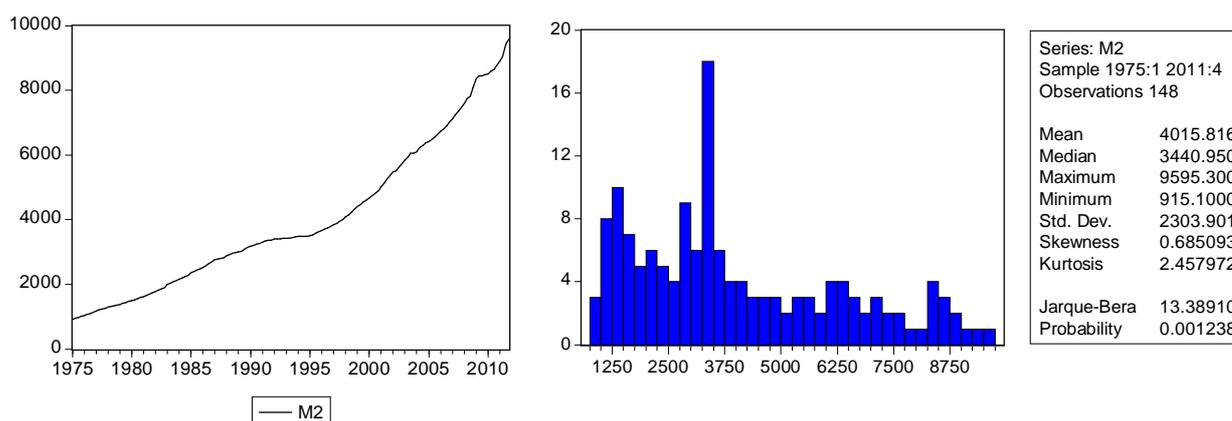
Il prime rate è il tasso d'interesse base applicato dalle maggiori 25 banche commerciali statunitensi per determinare i prezzi del finanziamento a breve termine concesso ai clienti più meritevoli. Il prime rate in media segue l'andamento dei tassi sui Federal Funds. Esso svolge un ruolo cardine nell'economia in quanto una sua variazione può modificare le scelte di spesa o di risparmio delle famiglie e d'investimento delle imprese.

Come è possibile leggere dal grafico della serie storica il livello del prime rate è aumentato considerevolmente nei primi anni Ottanta come risultato della politica economica attuata dal governatore della Fed P. Volker, il quale innalzò i tassi di riferimento della politica economica per contenere la forte crescita inflazionistica conseguente agli shock petroliferi. Seguì poi un periodo di espansione economica che durò fino agli anni Novanta, espansione però influenzata dalla persistenza della lotta contro l'inflazione e dal mantenimento di elevati tassi d'interesse, fattori che rendendo

oneroso il ricorso al credito sia per le famiglie che per le imprese. Nella prospettiva delle elezioni presidenziali del 1992, l'amministrazione Bush mette in opera una politica di rilancio economico fondata sull'abbassamento del tasso di sconto che porta i tassi a scendere ad uno dei livelli più bassi rispetto ai precedenti vent'anni (Petrignani, 2001). Nei primi anni del duemila i tassi tornano a diminuire a causa della politica monetaria espansiva adottata dalla Fed, a seguito della quale si amplia in modo eccessivo l'offerta di credito. I tassi tornano a salire dal 2004 per contrastare l'innalzamento dei prezzi, ma devono essere abbassati nel periodo della crisi per permettere un rilancio dell'economia. Fin dalla seconda metà degli anni Settanta è possibile notare come vi sia una grande oscillazione della serie storica del prime rate. L'elevato rischio di tasso d'interesse ha comportato ingenti guadagni o perdite in conto capitale e allo stesso tempo però ha dato grande stimolo allo sviluppo di strumenti finanziari innovativi che lo limitassero (Mishkin, Eakins, Forestieri, 2007).

Dal punto di vista statistico possiamo vedere come la serie del prime rate non si distribuisca in modo normale: il p-value della statistica Jarque-Bera ha un valore nullo; ciò è confermato osservando i valori dell'indice di asimmetria e di curtosi, troppo lontani dai valori teorici di riferimento per indicare la normalità della serie.

Aggregato monetario M2

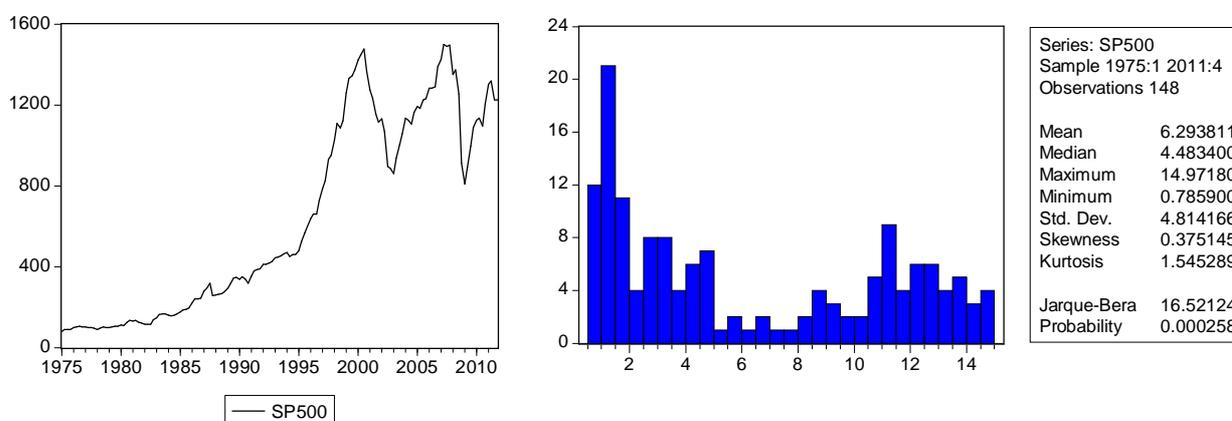


La serie storica dell'aggregato monetario M2, anche detto “moneta allargata” comprende un'ampia serie di attività finanziarie detenute principalmente dalle famiglie. M2 è composto da M1 (banconote e depositi a vista) più le quote dei fondi comuni d'investimento, più i depositi d'investimento bancari e i depositi a scadenza.

Come è possibile osservare dal grafico della serie storica l'aggregato monetario presenta una crescita costante fino alla fine degli anni Novanta. Successivamente la pendenza della curva della serie storica aumenta in modo significativo; ciò potrebbe essere dovuto alla politica di espansione monetaria varata agli inizi del 2001 attuata con lo scopo di stimolare l'economia statunitense.

La serie storica non si distribuisce in modo normale essendo il valore del p-value relativo alla statistica Jarque-Bera inferiore al livello critico dello 0,05%.

Indice Standard & Poor's 500



L'indice Standard & Poor's 500 è uno dei principali indicatori del mercato azionario statunitense. Questo indice, del tipo value weighted, considera quotidianamente i prezzi dei diversi titoli ponderati per la loro capitalizzazione. La formulazione matematica che permette d'individuare il valore del titolo è la seguente

$$I(t) = \frac{\sum_{i=1}^{500} p_i q_i IWF_i}{D}$$

dove p_i è indicativo del prezzo della i -esima azione, q_i è indicativo del numero di azioni i , IWF_i ¹⁴ è indicativo del fattore di correzione del flottante per l'azione i e D è rappresentativo del divisore.

Questo indice comprende le 500 aziende leader del mercato statunitense dei settori più importanti dell'economia. Sebbene sia composto prevalentemente da aziende che fanno parte del segmento large cap¹⁵ esso è considerato un benchmark per il mercato totale.

¹⁴ È necessario considerare anche il fattore di correzione (investable weight factor, IWF) pari al rapporto tra il flottante fruibile per la negoziazione ed il numero complessivo dei titoli emessi in quanto affinché l'indice permetta di rappresentare in modo ottimale il mercato occorre escludere dallo stesso i pacchetti azionari estromessi dal trading.

Come è possibile leggere dal grafico della serie storica dalla metà degli anni Settanta agli anni Ottanta l'andamento dell'indice segue un trend di crescita costante. Nei primi anni Ottanta è possibile osservare una turbolenza nel mercato finanziario causata probabilmente delle crisi del debito dei paesi latinoamericani, scoppiata nel 1982. Il 1987 è l'anno del crollo della borsa di Wall Street, crollo probabilmente causato da una perdita di fiducia degli speculatori nella Borsa, la quale era salita in modo riguardevole negli anni Ottanta a seguito della diffusione dei nuovi prodotti finanziari e delle nuove tecniche di mercato che facilitavano l'acquisizione o la fusione delle società quotate in Borsa. Il crack comunque non genera ripercussioni importanti nell'economia reale e la Borsa stessa si riprese rapidamente (Pettrignani, 2001). Dalla metà degli anni Novanta l'indice inizia una crescita esponenziale indotta dall'evento della New Economy: dal 1994 al 1996 l'indice azionario cresce del 60%. L'incremento dell'indice è generato da una bolla speculativa, la quale esplode nel 2000. Successivamente l'indice riprende a crescere, questa volta come conseguenza del clima di euforia irrazionale indotto della bolla generata nel mercato immobiliare. Nel 2008 l'indice presenta un brusco calo dato lo scoppio della crisi finanziaria. La ripresa del valore dell'indice avviene nel 2009. Come si può osservare dalla statistica Jarque-Bera la serie non è distribuita normalmente, il valore del p-value è troppo basso per poter accettare l'ipotesi di normalità della stessa.

2.3.2 La stazionarietà

Quando si stimano dei modelli è necessario operare con serie storiche stazionarie. È possibile definire la proprietà della stazionarietà in due modi distinti: stazionarietà in forma forte e stazionarietà in forma debole. Un processo stocastico è stazionario in forma forte se dati m valori dell'indice temporale $t_1, t_2 \dots t_m$ ed un qualunque valore γ , la distribuzione congiunta del vettore aleatorio $(X_{t_1}, X_{t_2}, \dots X_{t_m})'$ è uguale a quella di $(X_{t_1+\gamma}, X_{t_2+\gamma}, \dots X_{t_m+\gamma})'$, che equivale a dire che la distribuzione di probabilità non muta con il variare del tempo. Questa proprietà è difficilmente riscontrabile in pratica; per questa ragione spesso si preferisce adottare la definizione di stazionarietà in forma

¹⁵ Large Cap è l'abbreviazione di "large market capitalization". È un termine usato in finanza per indicare le aziende con un valore di capitalizzazione di mercato di oltre 10 miliardi di dollari. Le maggiori imprese comprese nell'indice sono Exxon, Apple, Intel, Chevron, Microsoft, General, Procter, AT&T, Johnson, Pfizer.

debole, la quale richiede che solo alcune variabili aleatorie rimangano invariate al variare di t . Perché un processo stocastico possa essere definito stazionario in senso debole è necessario che i suoi momenti fino al secondo siano finiti ed indipendenti da t e la matrice di autocovarianza dipenda solo dal lag temporale riscontrabile tra le due osservazioni, e non da t :

$$E(Y_t) = \mu$$

$$E(Y_t - \mu)^2 = \gamma(0) < \infty$$

$$E[(Y_t - \mu)(Y_{t-k} - \mu)] = \gamma(k) < \infty$$

Nel caso in cui ci si trovi a lavorare con serie non stazionarie allora in queste si risconterà una media e una varianza che tendono ad evolvere nel corso del tempo; pertanto per tali serie non esisterà una media di lungo periodo, la varianza diventerà una funzione crescente del tempo e vi sarà una forte relazione fra le realizzazioni presenti e le realizzazioni passate.

Per valutare la stazionarietà delle serie storiche, indispensabile per poter fare inferenza sulle serie, un utile strumento è il correlogramma, rappresentazione grafica che permette d'individuare la presenza di autocorrelazione. In determinati casi la lettura del correlogramma può risultare insufficiente per valutare la stazionarietà. Per questa ragione è necessario sottoporre le serie storiche al test di radice unitaria ADF Augmented Dickey-Fuller. Il sistema d'ipotesi considerato dal test è il seguente:

H_0 : presenza di radici unitarie, assenza di stazionarietà

H_1 : assenza di radici unitarie, presenza di stazionarietà

Il test stima un modello AR(p).

I valori critici del test sono stati tabulati da Dickey e Fuller; essi variano a seconda che siano significativi la costante, il trend o nessuno dei due.

Inizialmente il test è stato condotto sulla serie considerando anche trend, intercetta e 5 ritardi, visto che i dati sono trimestrali. Trend, intercetta e ritardi sono stati eliminati se non significativi al livello di significatività del 5% della statistica-t.

Se la serie non risultava stazionaria nei livelli (test ADF superiore ai livelli critici individuati), il test veniva ripetuto sulle differenze prime, o se necessario, sulle differenze seconde, finché l'ultima variabile ritardata presentava il p-value inferiore a 0,05.

Dalla lettura del correlogramma della serie storica del Pil è possibile notare come il valore della funzione di autocorrelazione sia sempre positivo e decresce lentamente all'aumentare dei lag; ciò vuol dire che i valori della serie storica sono correlati. Infatti, la serie presenta un trend, tende a crescere linearmente.

Date: 04/03/12 Time: 09:58
 Sample: 1975:1 2011:4
 Included observations: 148

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
*****	*****	1	0.983	0.983	145.88	0.000
*****	.	2	0.965	-0.015	287.61	0.000
*****	.	3	0.948	-0.012	425.19	0.000
*****	.	4	0.930	-0.012	558.64	0.000
*****	.	5	0.913	-0.009	688.00	0.000
*****	.	6	0.895	-0.008	813.30	0.000
*****	.	7	0.878	-0.010	934.60	0.000
*****	.	8	0.860	-0.003	1052.0	0.000
*****	.	9	0.843	0.000	1165.6	0.000
*****	.	10	0.827	0.002	1275.5	0.000
*****	.	11	0.810	-0.006	1381.9	0.000
*****	.	12	0.793	-0.023	1484.6	0.000
*****	.	13	0.775	-0.042	1583.4	0.000
*****	.	14	0.756	-0.032	1678.2	0.000
*****	.	15	0.737	-0.030	1768.7	0.000
*****	.	16	0.717	-0.008	1855.3	0.000

Il test ADF relativo alla serie storica del Prodotto interno lordo conferma quanto individuato dalla lettura del correlogramma e cioè che la serie non è stazionaria. Essa risulta essere integrata di ordine uno. Per poter fare inferenza è necessario quindi trasformare la serie e renderla stazionaria.

ADF Test Statistic	-3.659137	1% Critical Value*	-2.5798
		5% Critical Value	-1.9420
		10% Critical Value	-1.6168

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(GDP,2)
 Method: Least Squares
 Date: 03/15/12 Time: 18:06
 Sample(adjusted): 1975:4 2011:4
 Included observations: 145 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(GDP(-1))	-0.235351	0.064319	-3.659137	0.0004
D(GDP(-1),2)	-0.244927	0.081166	-3.017603	0.0030
R-squared	0.206153	Mean dependent var		0.117241
Adjusted R-squared	0.200602	S.D. dependent var		72.15223
S.E. of regression	64.51065	Akaike info criterion		11.18523

Sum squared resid	595112.2	Schwarz criterion	11.22629
Log likelihood	-808.9295	Durbin-Watson stat	1.997577

Per le successive variabili verranno presentati solamente i test ADF in quanto risultano essere più precisi nell'identificare il grado d'integrazione.

Il test ADF relativo al tasso di disoccupazione indica che la serie è integrata di ordine uno. È necessario quindi trasformarla per renderla stazionaria.

ADF Test Statistic	-4.996106	1% Critical Value*	-2.5800
		5% Critical Value	-1.9421
		10% Critical Value	-1.6169

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(UNEMPL,2)
 Method: Least Squares
 Date: 04/16/12 Time: 15:43
 Sample(adjusted): 1976:2 2011:4
 Included observations: 143 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(UNEMPL(-1))	-0.400567	0.080176	-4.996106	0.0000
D(UNEMPL(-1),2)	-0.001154	0.092129	-0.012526	0.9900
D(UNEMPL(-2),2)	0.078591	0.089704	0.876117	0.3825
D(UNEMPL(-3),2)	0.159538	0.081971	1.946278	0.0536
R-squared	0.204754	Mean dependent var		0.001399
Adjusted R-squared	0.187590	S.D. dependent var		0.275524
S.E. of regression	0.248340	Akaike info criterion		0.079540
Sum squared resid	8.572531	Schwarz criterion		0.162416
Log likelihood	-1.687076	Durbin-Watson stat		1.920033

Il test ADF relativo all'indice di prezzo degli immobili indica che la serie è integrata di ordine secondo. Sarà necessario quindi differenziarla due volte per renderla stazionaria.

ADF Test Statistic	-4.677835	1% Critical Value*	-2.5803
		5% Critical Value	-1.9421
		10% Critical Value	-1.6169

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(HOUSE,3)
 Method: Least Squares
 Date: 04/16/12 Time: 12:30
 Sample(adjusted): 1977:1 2011:4
 Included observations: 140 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(HOUSE(-1),2)	-1.651080	0.352958	-4.677835	0.0000
D(HOUSE(-1),3)	0.453802	0.318738	1.423746	0.1568
D(HOUSE(-2),3)	-0.235627	0.277353	-0.849557	0.3971
D(HOUSE(-3),3)	-0.306633	0.221685	-1.383192	0.1689

D(HOUSE(-4),3)	-0.272672	0.147061	-1.854140	0.0659
D(HOUSE(-5),3)	-0.240325	0.092086	-2.609794	0.0101
R-squared	0.740510	Mean dependent var		-0.013643
Adjusted R-squared	0.730828	S.D. dependent var		3.533123
S.E. of regression	1.833048	Akaike info criterion		4.091749
Sum squared resid	450.2487	Schwarz criterion		4.217819
Log likelihood	-280.4224	Durbin-Watson stat		2.095067

Il test ADF sulla serie storica dell'aggregato monetario M2 indica che la serie è integrata di ordine due; è quindi necessario differenziarla due volte per renderla stazionaria.

ADF Test Statistic	-6.951723	1% Critical Value*	-2.5803
		5% Critical Value	-1.9421
		10% Critical Value	-1.6169

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(M2,3)

Method: Least Squares

Date: 04/16/12 Time: 12:34

Sample(adjusted): 1977:1 2011:4

Included observations: 140 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(M2(-1),2)	-2.669994	0.384077	-6.951723	0.0000
D(M2(-1),3)	1.339950	0.357539	3.747703	0.0003
D(M2(-2),3)	0.779156	0.304629	2.557718	0.0116
D(M2(-3),3)	0.704242	0.248305	2.836192	0.0053
D(M2(-4),3)	0.300863	0.169179	1.778373	0.0776
D(M2(-5),3)	0.207585	0.108109	1.920140	0.0570
R-squared	0.680518	Mean dependent var		-1.527857
Adjusted R-squared	0.668597	S.D. dependent var		65.97503
S.E. of regression	37.98026	Akaike info criterion		10.15392
Sum squared resid	193295.0	Schwarz criterion		10.27999
Log likelihood	-704.7745	Durbin-Watson stat		1.958133

Il test ADF relativo alla serie storica del prime rate indica che la serie è stazionaria nei livelli. Per questa serie in particolare risultano significativi anche il trend e l'intercetta.

ADF Test Statistic	-4.391471	1% Critical Value*	-4.0250
		5% Critical Value	-3.4419
		10% Critical Value	-3.1453

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(PR)

Method: Least Squares

Date: 03/16/12 Time: 12:17

Sample(adjusted): 1976:3 2011:4

Included observations: 142 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PR(-1)	-0.139245	0.031708	-4.391471	0.0000
D(PR(-1))	0.194297	0.079567	2.441911	0.0159
D(PR(-2))	-0.030534	0.081082	-0.376588	0.7071
D(PR(-3))	0.176682	0.080909	2.183708	0.0307
D(PR(-4))	0.049846	0.081221	0.613705	0.5405
D(PR(-5))	0.285379	0.080581	3.541516	0.0005
C	1.832756	0.426328	4.298937	0.0000
@TREND(1975:1)	-0.008752	0.002467	-3.547612	0.0005
R-squared	0.196923	Mean dependent var	-0.025704	
Adjusted R-squared	0.154971	S.D. dependent var	0.944655	
S.E. of regression	0.868378	Akaike info criterion	2.610310	
Sum squared resid	101.0468	Schwarz criterion	2.776835	
Log likelihood	-177.3320	F-statistic	4.694025	
Durbin-Watson stat	2.012522	Prob(F-statistic)	0.000098	

Il test ADF sull'indice S&P500 indica che la serie è integrata di ordine 2; è necessario differenziare la serie due volte per renderla stazionaria.

ADF Test Statistic	-8.310053	1% Critical Value*	-2.5802
		5% Critical Value	-1.9421
		10% Critical Value	-1.6169

*MacKinnon critical values for rejection of hypothesis of a unit root.

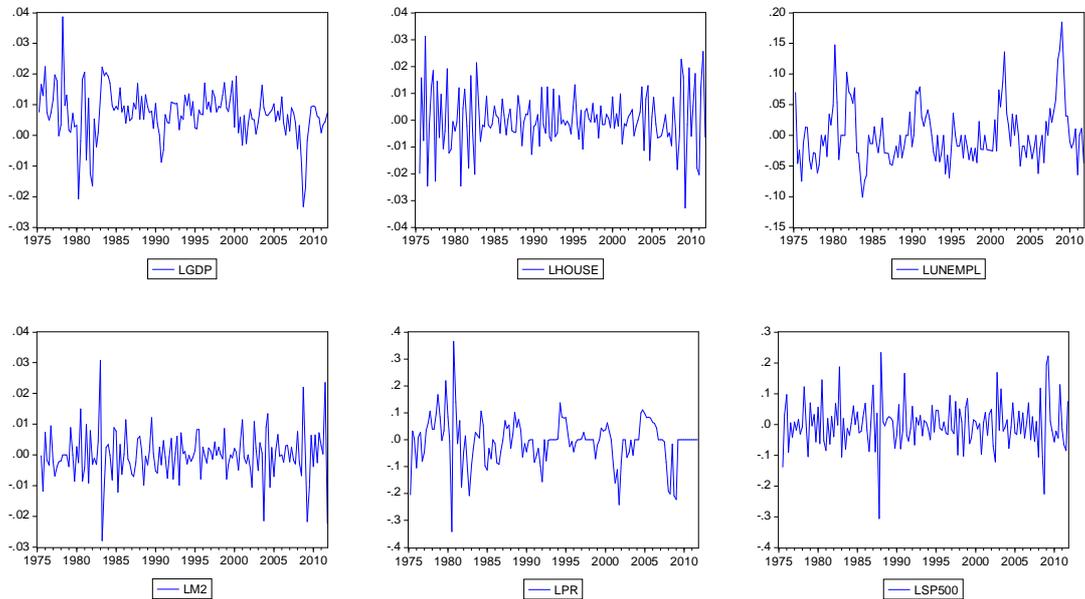
Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(SP500,3)
 Method: Least Squares
 Date: 03/19/12 Time: 14:12
 Sample(adjusted): 1976:4 2011:4
 Included observations: 141 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(SP500(-1),2)	-2.541588	0.305845	-8.310053	0.0000
D(SP500(-1),3)	1.151443	0.263748	4.365704	0.0000
D(SP500(-2),3)	0.673997	0.213411	3.158210	0.0020
D(SP500(-3),3)	0.405577	0.148215	2.736411	0.0070
D(SP500(-4),3)	0.172742	0.088768	1.945996	0.0537
R-squared	0.678116	Mean dependent var	0.658582	
Adjusted R-squared	0.668649	S.D. dependent var	91.33323	
S.E. of regression	52.57421	Akaike info criterion	10.79715	
Sum squared resid	375910.5	Schwarz criterion	10.90171	
Log likelihood	-756.1988	Durbin-Watson stat	2.004423	

Successivamente sono riportati i grafici delle serie trasformate.

All'unica serie risultata stazionaria è stata effettuata la trasformazione logaritmica con lo scopo di omogeneizzarne l'andamento (la trasformazione non ha modificato l'andamento della variabile perché essa è invariante; essa inoltre può ridurre i problemi di eteroschedasticità nei casi in cui la varianza tenda a crescere con il valore atteso della variabile considerata). Alle serie che sono risultate integrate, invece, è stata applicata la differenza logaritmica. Come dettagliato successivamente nella matrice di correlazione

la procedura di differenza logaritmica permette anche di ridurre la correlazione temporale.



Il coefficiente di correlazione fornisce una misura standardizzata della relazione lineare tra due variabili. Esso fornisce sia la direzione sia l'intensità della relazione. Il coefficiente varia tra -1 (relazione lineare negativa) e 1 (relazione lineare positiva). Per evitare la presenza di problemi di multicollinearità (matrice $X'X$ non più di rango pieno, tendenza all'annullamento del valore del determinante quindi non invertibilità della matrice e conseguente impossibilità di calcolo dello stimatore OLS) e costruire un modello ad alto contenuto informativo, è necessario che la correlazione tra le variabili sia bassa. Come è possibile osservare in seguito alcune serie sui livelli sono linearmente correlate, mentre il problema non si presenta quando le stesse vengono differenziate e rese stazionarie.

Serie sui livelli

	GDP	HOUSE	UNEMPL	PR	M2	SP500
GDP	1.000000	0.980458	-0.320832	-0.633471	0.965795	0.947820
HOUSE	0.980458	1.000000	-0.265114	-0.592458	0.965593	0.904108
UNEMPL	-0.320832	-0.265114	1.000000	0.017708	-0.101404	-0.440258
PR	-0.633471	-0.592458	0.017708	1.000000	-0.659681	-0.546376
M2	0.965795	0.965593	-0.101404	-0.659681	1.000000	0.869347
SP500	0.947820	0.904108	-0.440258	-0.546376	0.869347	1.000000

Serie sulle differenze

	LGDP	LHOUSE	LUNEMPL	LPR	LM2	LSP500
LGDP	1.000000	-0.105093	-0.708122	0.364863	-0.145798	-0.039919
LHOUSE	-0.105093	1.000000	0.037676	-0.171420	0.251360	-0.035302
LUNEMPL	-0.708122	0.037676	1.000000	-0.500786	0.091133	0.135677
LPR	0.364863	-0.171420	-0.500786	1.000000	-0.319342	-0.222885
LM2	-0.145798	0.251360	0.091133	-0.319342	1.000000	-0.096635
LSP500	-0.039919	-0.035302	0.135677	-0.222885	-0.096635	1.000000

2.4 Stima del modello autoregressivo multiplo

2.4.1 Stima statica

Il modello di regressione lineare statico illustra la dipendenza istantanea tra le variabili.

La preventiva analisi statica è un aspetto chiave per giustificare la successiva introduzione di un modello che tenga in considerazione le interdipendenze simultanee.

Il modello inizialmente stimato è il seguente:

$$\Delta Gdp = \beta_1 \Delta house + \beta_2 \Delta unempl + \beta_3 \Delta pr + \beta_4 \Delta m2 + \beta_5 \Delta sp500$$

Una tale relazione implica una forte assunzione di base ovvero che la crescita del Prodotto interno lordo sia dipendente dalle altre variabili esplicative. Questa relazione non è affatto ovvia viste le dinamiche della recente crisi e l'acceso dibattito sulle cause primarie che hanno scatenato un tale crollo dei mercati finanziari di tutto il globo.

L'output di regressione della stima OLS dell'equazione statica (variabile dipendente funzione delle variabili esogene contemporanee) è riportato nella tabella che segue.

Dependent Variable: LGDP
Method: Least Squares
Date: 03/15/12 Time: 14:22
Sample(adjusted): 1975:3 2011:4
Included observations: 146 after adjusting endpoints
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006971	0.000441	15.81448	0.0000
LHOUSE	-0.049868	0.039541	-1.261165	0.2093
LUNEMPL	-0.122717	0.012650	-9.701057	0.0000
LPR	-0.001270	0.007580	-0.167518	0.8672
LM2	-0.068462	0.057909	-1.182223	0.2391
LSP500	0.004879	0.008031	0.607582	0.5444

R-squared	0.514036	Mean dependent var	0.007007
Adjusted R-squared	0.496680	S.D. dependent var	0.008139
S.E. of regression	0.005774	Akaike info criterion	-7.430652
Sum squared resid	0.004668	Schwarz criterion	-7.308038
Log likelihood	548.4376	F-statistic	29.61740
Durbin-Watson stat	2.025054	Prob(F-statistic)	0.000000

L'output del modello ottenuto tramite l'ausilio del programma statistico E-views permette d'individuare i valori dei coefficienti stimati, gli standard error $s.\hat{e}(\hat{\beta})$, la statistica-t e i relativi p-value.

Gli standard error $s.\hat{e}(\hat{\beta})$, della regressione sono delle stime della deviazione standard del coefficiente stimato. La formulazione matematica per identificare tale valore è

$$s.\hat{e}(\hat{\beta}) = \sqrt{\frac{(\hat{e}'\hat{e})}{T - k}}$$

dove k è il numero di regressori, mentre T è il numero di osservazioni.

Se lo stimatore è preciso, lo $s.\hat{e}(\hat{\beta})$ sarà piccolo; viceversa maggiore sarà il suo valore, maggiore sarà il livello dell'incertezza.

La colonna del t-Statistic indica il valore del test di significatività, ovvero il rapporto tra la differenza della stima del coefficiente ed il valore medio e il suo standard error, la cui espressione è la seguente

$$t = \frac{\hat{\beta} - \beta}{s.\hat{e}(\hat{\beta})}$$

Sotto ipotesi nulla il coefficiente non è statisticamente significativo nella regressione

$$H_0: \beta=0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

Il valore critico con cui va confrontata la statistica è 1,645: valori in modulo superiori permettono di accettare l'ipotesi di significatività del coefficiente.

Nella tabella dell'output la colonna Prob indica i valori dei p-value, i quali rappresentano la probabilità di non rifiutare l'ipotesi nulla considerando un determinato valore critico α ; in particolare se $p\text{-value} > \alpha$ l'ipotesi nulla non viene rifiutata, mentre se il $p\text{-value} < \alpha$ è possibile rifiutare l'ipotesi nulla. In questo caso i p-value individuano l'area a destra del valore della statistica-t, calcolata in base ad una distribuzione t di Student con T-k gradi di libertà.

Nella parte inferiore dell'output sono indicati i valori di alcune statistiche che permettono di studiare la correttezza del modello. In particolare due statistiche fondamentali per analizzare la regressione sono i coefficienti di determinazione R^2 e \bar{R}^2 aggiustato che rappresentano la percentuale di variabilità di y spiegata dal modello e quindi sono una misura della bontà di adattamento del modello teorico ai dati. Il coefficiente R^2 assume valori vicini ad 1 quando la capacità esplicativa del modello è praticamente completa, nel senso che il modello stimato si adatta ai dati. Tende ad assumere un valore nullo quando il modello non ha alcuna capacità esplicativa.

Considerando che $Y_i = \hat{Y}_i + e_i$

L' R^2 è formato dalle seguenti componenti:

- TSS, total sum of squares, (Y_i) è la somma dei quadrati totali o variabilità di y ;
- ESS, explained sum of squares, (\hat{Y}_i) è la somma dei quadrati spiegata;
- RSS, residual sum of squares, (e_i) è la somma dei quadrati residua;

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} = 1 - \frac{RSS}{TSS}$$

con $0 \leq R^2 \leq 1$, se è inclusa la costante nel modello.

Il coefficiente di determinazione R^2 tende ad aumentare man mano che vengono aggiunte variabili esplicative, anche se non rilevanti. Questo problema può essere risolto considerando una versione corretta del coefficiente R^2 , detta coefficiente di determinazione aggiustato

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{RSS/T - k}{TSS/T - 1}$$

dove k è il numero di regressori e T il numero di osservazioni.

Un'altra statistica indicata nell'output della regressione è il test Durbin-Watson (DW), il quale permette di analizzare la presenza di autocorrelazione seriale dei residui

$$DW = \sum_{t=2}^T (e_t - e_{t-1})^2 / \sum_{t=1}^T e_t^2$$

Questa statistica può essere approssimata con $DW = 2(1 - \hat{\rho})$, dove $\hat{\rho}$ indica il coefficiente di autocorrelazione campionario del primo ordine. Il valore di DW è compreso tra 0 e 4 (dato che $\hat{\rho}$ varia tra -1 e +1); esso tende verso zero quando i residui non sono correlati. In particolare quando DW è maggiore di 2 gli errori sono correlati positivamente, mentre quando è inferiore a 2 gli errori sono correlati negativamente.

Successivamente sono riportati anche i valori dell' Akaike Information Criterion (AIC) e dello Schwarz Criterion (SC), stimatori che indicano la bontà del modello tanto più piccolo è il loro valore.

Un'ulteriore statistica che mi permette di valutare la correttezza della stima è il test F

$$\frac{R^2/(k-1)}{(1-R^2)/(n-k)} \sim F(k-1, n-k)$$

Tramite questo test è possibile verificare la significatività congiunta delle variabili esplicative del modello. Il test presenta il seguente sistema d'ipotesi:

$H_0: \beta_2=0 \beta_3=0 \dots \beta_k=0$ (non viene posta nessuna ipotesi su β_1 , la costante)

H_1 : almeno un $\beta \neq 0$

È possibile rifiutare l'ipotesi nulla quando il valore della statistica F risulta superiore al valore critico considerato.

Dall'analisi delle statistiche precedentemente riportate è possibile affermare che il modello fornisce un buon "fit" dei dati essendo l'indice R^2 elevato e il p-value della statistica F completamente nullo. Si può notare inoltre che il valore della statistica DW è circa pari a 2 e ciò indica l'incorrelazione dei residui.

Non è possibile dare una precisa interpretazione economica del modello, ma solo osservare le relazioni d'istantaneità tra le variabili. Osservando l'output appare però chiaramente che vi è una relazione inversa tra il tasso di crescita del Pil e il tasso di disoccupazione.

2.4.2 Stima dinamica ed analisi dei residui

La stima statica presenta delle limitazioni che si possono parzialmente sorpassare introducendo la dimensione dinamica. Verrà quindi successivamente presentata la stima del modello dinamico per cogliere le relazioni di lungo periodo esistenti fra le variabili considerate. Il modello si contraddistingue per la presenza fra i regressori della variabile dipendente ritardata e delle variabili esplicative contemporanee e ritardate. Questo modello viene utilizzato data la sua capacità di considerare quanto accaduto in passato nell'interpretare il presente, e quindi può essere considerato un utile strumento nell'analisi dei fatti economici. La stima dinamica risulta essere il passo successivo

nell'analisi, il quale precede l'implementazione del modello più complesso dei capitoli successivi.

Dependent Variable: LGDP

Method: Least Squares

Date: 03/19/12 Time: 16:35

Sample(adjusted): 1976:3 2011:4

Included observations: 142 after adjusting endpoints

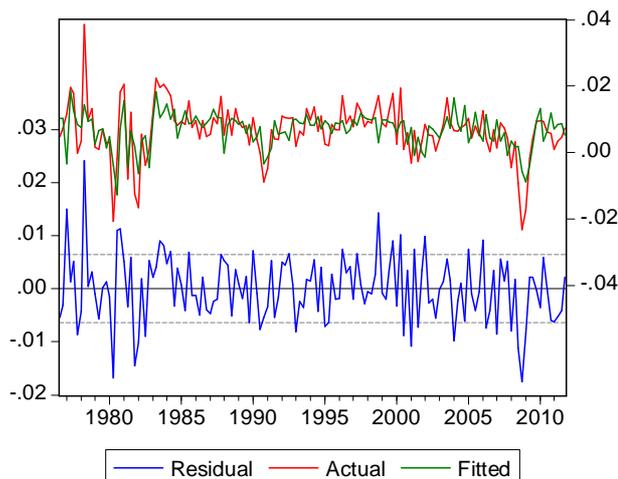
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.006859	0.000493	13.90230	0.0000
LUNEMPL(-1)	-0.092469	0.016037	-5.766034	0.0000
LHOUSE(-1)	0.145180	0.051954	2.794375	0.0060
LHOUSE(-2)	0.171587	0.088434	1.940293	0.0545
LHOUSE(-4)	0.162298	0.066340	2.446476	0.0157
LSP500(-1)	0.023867	0.008238	2.897318	0.0044
LSP500(-2)	0.016705	0.007243	2.306445	0.0226
LSP500(-3)	0.019946	0.006910	2.886400	0.0045
LPR(-2)	-0.021040	0.008020	-2.623367	0.0097
R-squared	0.403424	Mean dependent var		0.006785
Adjusted R-squared	0.367540	S.D. dependent var		0.008090
S.E. of regression	0.006434	Akaike info criterion		-7.193173
Sum squared resid	0.005506	Schwarz criterion		-7.005831
Log likelihood	519.7153	F-statistic		11.24237
Durbin-Watson stat	2.036724	Prob(F-statistic)		0.000000

Per ottenere questo modello sono state inserite le variabili con 4 ritardi con lo scopo di coprire l'arco temporale di un anno. Il modello è stato poi ridotto eliminando sequenzialmente le variabili che presentavano un p-value della statistica-t superiore al 5%. È stato deciso di considerare questo livello critico nella consapevolezza che risulta più grave rigettare delle variabili che tendono ad essere esplicative piuttosto che accettare delle variabili non significative. Allo stesso tempo l'eliminazione di ulteriori variabili avrebbe diminuito la bontà del modello, misurata tramite il coefficiente di determinazione R^2 aggiustato. Come è possibile leggere dall'output sia il valore dell' R^2 , sia il valore dell' R^2 aggiustato sono buoni e questo significa che il modello ha una buona capacità esplicativa. È possibile osservare come il valore del test DW sia vicino a 2, valore che permette di convalidare l'incorrelazione tra i residui. Allo stesso tempo è possibile riscontrare lo stesso risultato positivo osservando il p-value della statistica F, il quale risulta completamente nullo, indicativo del fatto che è possibile rifiutare fortemente l'ipotesi nulla di non significatività congiunta delle variabili individuate nello spiegare il tasso di crescita del Pil.

Come è possibile leggere dalla stima, il tasso di crescita del Prodotto interno lordo è spiegato dal tasso di disoccupazione ritardato di un periodo con il quale viene confermata la relazione inversa già osservata nella stima statica. Una relazione inversa si constata anche tra il prime rate ed il tasso di crescita del Prodotto interno lordo, relazione indicativa del fatto che un aumento del tasso d'interesse riduce il livello degli investimenti e dei consumi e quindi del Pil stesso dato che risulta più costoso ottenere credito. Allo stesso tempo e in modo più persistente tale variabile è spiegata dall'indice S&P500 ritardato e dall'indice di prezzo delle case ritardato. Entrambe le variabili presentano un rapporto diretto ad indicare che un aumento nel valore delle attività finanziarie e del valore degli immobili incidono positivamente nell'andamento del Prodotto interno lordo e viceversa. L'aggregato monetario M2 non è significativo per spiegare la variabile dipendente.

Per valutare la corretta specificazione del modello sono stati individuati in letteratura dei test basati sui residui generati dalla stima. È necessario considerare che lo scopo della stima è quella di spiegare la maggior parte della variabilità dei dati; sarebbe desiderabile quindi che i residui che non spiegano il modello assumessero un andamento casuale. Una prima indagine sulla distribuzione dei residui può essere condotta analizzando la rappresentazione grafica degli stessi.

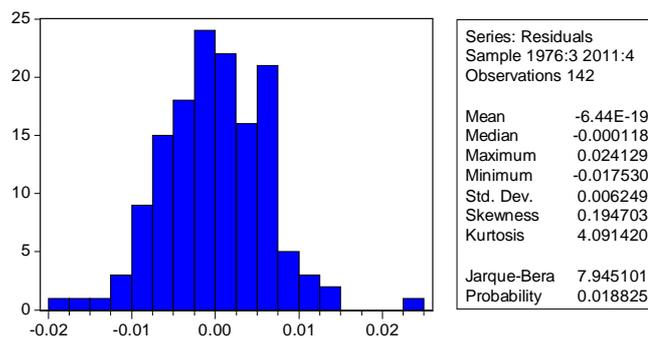


Come si può notare dal grafico nel periodo compreso tra il 1977 e il 1983 i residui fuoriescono dalle bande di confidenza, questo significa che il modello non riesce a

spiegare adeguatamente l'andamento della variabile dipendente. Lo stesso problema è riscontrato nel periodo della crisi generata dalla bolla dot.com e durante la crisi finanziaria negli anni 2008 e 2009. Come è possibile osservare dal grafico, si potrebbe affermare che i residui siano omoschedastici in quanto non è riscontrabile un aumento monotono della variabilità degli stessi all'aumentare dell'ampiezza campionaria.

Test di normalità

L'ipotesi di normalità nella specificazione del modello lineare non è strettamente necessaria in quanto essa non è richiesta perché gli stimatori OLS siano considerati B.L.U.E., quando valgono le altre ipotesi sul modello. Essa può comunque risultare utile se si considerano inferenze di piccoli campioni. L'assenza di normalità è spesso dovuta ad osservazioni anomale (outliers) o a cambiamenti di regime che potrebbero distorcere gli stimatori OLS. Uno dei test più comuni per verificare l'ipotesi di normalità è il test di Jarque-Bera.



Come è possibile osservare dai valori dell'indice di asimmetria, dell'indice di curtosi e in modo più preciso dal p-value riferito alla statistica Jarque-Bera, non è possibile accettare l'ipotesi di normalità dei residui, essendo i primi due indici diversi dai valori caratteristici della distribuzione normale ed il p-value troppo piccolo per poter accettare l'ipotesi nulla del test JB.

Test per la verifica di autocorrelazione dei residui

Tra le ipotesi che permettono di definire il modello lineare vi è l'incorrelazione tra gli errori $E(\varepsilon_i \varepsilon_j | X) = E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0$ per $i \neq j$

In presenza di autocorrelazione alcuni elementi esterni alla diagonale della matrice di varianza-covarianza degli errori risultano diversi da zero. Le cause della presenza di

autocorrelazione degli errori possono essere molteplici, come ad esempio l'influenza di variabili esplicative omesse o l'errata specificazione della forma del modello. Per analizzare la presenza di autocorrelazione si può osservare l'andamento del correlogramma, rappresentazione grafica che considera il ritardo k ed i valori rappresentativi delle funzioni di autocorrelazione (AC) ed autocorrelazione parziale (PAC). La funzione di autocorrelazione permette di studiare la relazione tra due valori considerando i legami esistenti tra gli stessi, mentre la funzione di autocorrelazione parziale considera la relazione tra due valori al netto dei legami esistenti tra gli stessi. Un ulteriore utile strumento di analisi delle serie storiche è il test di Ljung-Box, o statistica Q

$$Q_{LB}(j) = T(T + 2) \sum_{i=1}^j \frac{\hat{\rho}_i^2}{T - 1}$$

il quale si dimostra essere distribuito asintoticamente come un chi-quadrato con j gradi di libertà. L'obiettivo di questo test è verificare se tutte le correlazioni al ritardo j sono congiuntamente nulle

$$H_0: \rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_j = 0$$

Date: 03/20/12 Time: 15:26
 Sample: 1976:3 2011:4
 Included observations: 142

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1 -0.021	-0.021	0.0664	0.797
. .	. .	2 0.007	0.006	0.0733	0.964
. .	. .	3 -0.047	-0.047	0.3965	0.941
* .	* .	4 -0.080	-0.082	1.3457	0.854
. .	. .	5 -0.051	-0.055	1.7398	0.884
. .	. .	6 -0.008	-0.012	1.7485	0.941
. .	. .	7 -0.023	-0.031	1.8264	0.969
* .	* .	8 -0.118	-0.133	3.9414	0.862
. *	. *	9 0.172	0.160	8.5137	0.483
. *	. *	10 0.176	0.187	13.292	0.208
. .	* .	11 -0.045	-0.060	13.611	0.255
. .	* .	12 -0.042	-0.063	13.883	0.308

Come è possibile osservare tutti i lag le funzioni di autocorrelazione e autocorrelazione parziale presentano valori prossimi allo zero, indice di assenza di autocorrelazione. Lo stesso risultato può essere ottenuto leggendo i p-value della statistica-Q, i quali risultano essere tutti superiori al livello di critico del 5% per il quale è possibile non rifiutare l'ipotesi nulla di assenza di correlazione congiunta tra le variabili.

Test Breush Godfrey

Il test Breush Godfrey, detto LM, si basa sul seguente sistema d'ipotesi

H_0 : ε_t non è correlato

H_1 : ε_t è correlato di ordine m

Definito $\hat{r}_j = \frac{\sum_{t=j+1}^T \hat{\varepsilon}_t \hat{\varepsilon}_{t-j}}{\sum_{t=1}^T \varepsilon_t^2}$, la statistica test LM = $T(\sum_{j=1}^m \hat{r}_j^2) \sim X^2(m)$

Non ci sono parametri per individuare i ritardi m , per questa ragione vengono individuati diversi valori. Per capire il funzionamento del test è necessario considerare che se gli errori non sono correlati, anche le correlazioni tra i residui dovrebbero essere basse e quindi i valori di \hat{r}_j dovrebbero essere bassi.

I risultati del test inserendo prima 4 ritardi, poi 1 ritardo sono i seguenti:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.403474	Probability	0.805867
Obs*R-squared	1.754587	Probability	0.780779

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.083047	Probability	0.773662
Obs*R-squared	0.089282	Probability	0.765092

A fronte dei risultati ottenuti si può affermare che è possibile non rifiutare l'ipotesi nulla di correlazione degli errori con un livello di significatività dello 0,05.

Test per la verifica di eteroschedasticità

Se non viene rispettata l'ipotesi di omoschedasticità (varianza costante nel tempo, $\text{Var}(\varepsilon_i | X) = \sigma^2$ per ogni i), l'inferenza basata sul modello e ottenuta con il metodo OLS produce stimatori inefficienti. In letteratura sono stati presentati diversi test per verificare l'ipotesi di eteroschedasticità che variano a seconda del grado di generalità.

Test di White

Il test di White si costruisce a partire dalla seguente regressione

$$\hat{\varepsilon}_i^2 = \gamma + \alpha x + \beta x^2 + v$$

la quale permette di calcolare il valore del test $W = T R^2$ con $W \sim X^2(q)$. Il test presenta il seguente sistema d'ipotesi

$H_0: \sigma^2_i = \sigma^2$ varianza costante nell'intero campione, omoschedasticità
 $H_1: \sigma^2_i = f(Y, \delta Z)$

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.121898	Probability	0.342295
Obs*R-squared	17.83103	Probability	0.333884

Come si può leggere dal risultato del test, è possibile non rifiutare l'ipotesi nulla di omoschedasticità essendo il p-value della statistica maggiore al livello critico dello 0,05.

Test ARCH

Il test ARCH permette di studiare la presenza di eteroschedasticità autoregressiva di tipo condizionale. Questo test prevede che la varianza non condizionale $E(\hat{u}_t^2)$ sia costante, mentre la varianza condizionale $E(\hat{u}_t^2 | z_t)$ non lo sia e dipenda dalle realizzazioni passate dei residui. Il test proposto è il seguente:

$$\sigma^2_t = \sigma^2_t + \sum_{j=1}^p \gamma_j u_{t-j}^2$$

(la varianza degli errori contemporanei dipende dalla varianza degli errori p periodi precedenti)

Non rifiutare l'ipotesi nulla del test

$$H_0: \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_p = 0$$

permette di confermare la presenza di omoschedasticità.

I risultati dei test inserendo i ritardi 4 e 1 sono i seguenti:

ARCH Test:

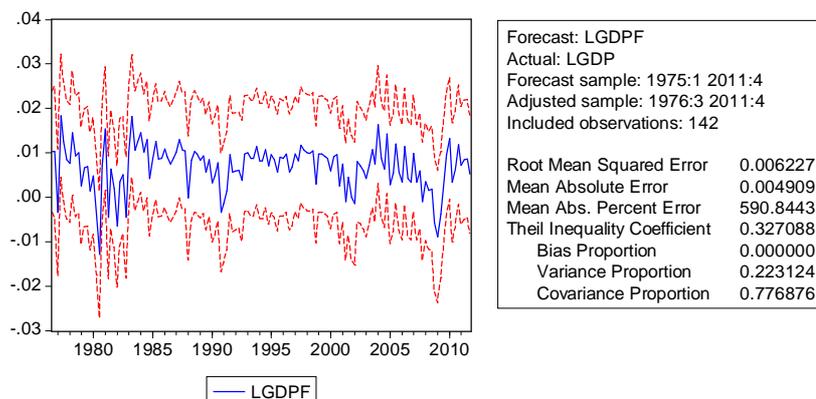
F-statistic	0.138681	Probability	0.967645
Obs*R-squared	0.573187	Probability	0.965996

ARCH Test:

F-statistic	0.138352	Probability	0.710492
Obs*R-squared	0.140203	Probability	0.708079

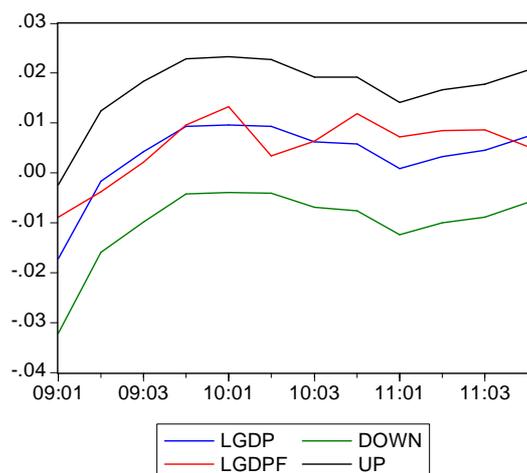
Anche in questo caso a fronte dei risultati ottenuti è possibile accettare l'ipotesi nulla di omoschedasticità.

2.4.3 Previsione



La bontà previsiva del modello completo viene valutata tramite opportuni indicatori tra cui gli indici relativi ai residui della stima (i quali devono essere minimizzati) ed il coefficiente di Theil il quale fornisce una misura compresa tra 0 e 1 (la previsione è migliore quando tale indice si avvicina a zero). Quest'ultimo è la somma di tre componenti: Bias (distanza della media delle previsioni dalla media dei valori osservati), Variance (distanza della varianza delle previsioni dalla varianza dei valori osservati) e Covariance (misura del restante errore non sistematico di previsione). In questo caso la previsione è buona in quanto il coefficiente di Theil si avvicina a zero ed i valori di Bias e Variance sono bassi e quindi la maggior parte dell'errore risulta essere non sistematico.

Il seguente grafico è stato costruito per illustrare l'andamento della variabile LGDP e della sua stima LGDPF in un intervallo ristretto e con un livello di confidenza del 95% (per costruire le bande di confidenza up/down sono stati utilizzati gli standard error ottenuti dalla previsione).



È interessante notare come il modello abbia una buona capacità predittiva dato che la previsione del Pil (linea rossa) riproduce adeguatamente la realizzazione effettiva della variabile endogena (linea blu).

2.5 Stima e analisi del sottocampione (2001:01 2009:04)

Successivamente verrà presentato il modello per il sottocampione relativo agli anni che hanno preceduto e che sono stati interessati della crisi finanziaria con lo scopo di capire quali variabili possano spiegare l'andamento del Prodotto interno lordo, indice rappresentativo dell'economia reale.

Dependent Variable: LGDP
 Method: Least Squares
 Date: 03/25/12 Time: 16:42
 Sample: 2000:1 2009:4
 Included observations: 40

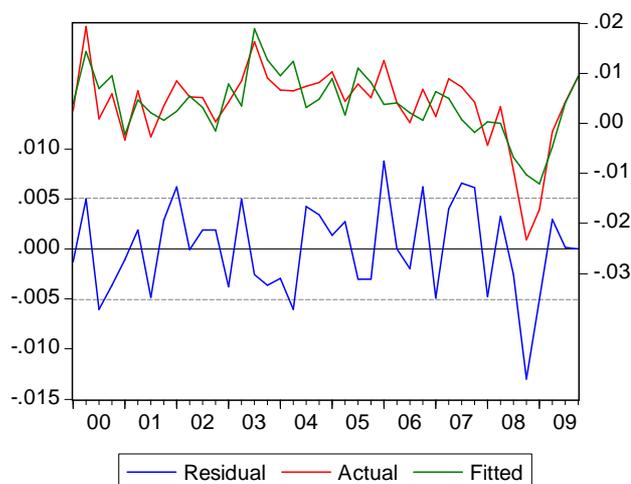
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.002220	0.000869	2.555888	0.0157
LGDP(-2)	0.557288	0.100056	5.569754	0.0000
LHOUSE(-1)	0.255922	0.127599	2.005680	0.0537
LHOUSE(-2)	0.419352	0.183234	2.288616	0.0291
LHOUSE(-4)	0.139985	0.077574	1.804537	0.0809
LSP500(-1)	0.074945	0.019330	3.877175	0.0005
LSP500(-2)	0.068471	0.015087	4.538280	0.0001
LSP500(-3)	0.036071	0.018816	1.917013	0.0645
LM2(-1)	0.361003	0.102909	3.507975	0.0014
R-squared	0.655168	Mean dependent var	0.003804	

Adjusted R-squared	0.566180	S.D. dependent var	0.007728
S.E. of regression	0.005090	Akaike info criterion	-7.528069
Sum squared resid	0.000803	Schwarz criterion	-7.148071
Log likelihood	159.5614	F-statistic	7.362368
Durbin-Watson stat	2.020986	Prob(F-statistic)	0.000019

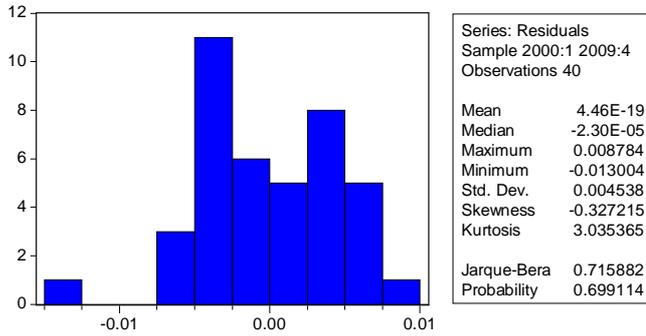
Come è possibile osservare dall'output della stima i valori dei coefficienti di determinazione R^2 ed R^2 aggiustato risultano soddisfacenti in quanto prossimi all'unità. Il loro valore è aumentato rispetto alla stima del modello nel periodo completo. Allo stesso tempo anche il valore prossimo a 2 della statistica DW è migliorato, ad indicare la non correlazione dei residui. Risultano soddisfacenti anche i valori dell'AIC e del BIC, che a differenza del modello relativo all'intero campione, sono diminuiti. L'unica statistica che sembra peggiorata è la statistica F in quanto il valore del p-value è aumentato rispetto al modello dell'intero campione; è possibile comunque rifiutare l'ipotesi nulla del test di non significatività congiunta dei regressori.

Analisi dei residui



Il grafico dei residui informa che il modello riesce a spiegare l'andamento della variabile d'interesse in quanto i residui oscillano internamente alle bande di confidenza. L'unica grande anomalia si riscontra nel 2008 a causa dello scoppio della crisi e della sua diffusione nell'economia reale.

Test di normalità



Come è possibile osservare dai valori dell'indice di asimmetria, di curtosi e dalla statistica Jarque-Bera, la distribuzione dei residui può essere considerata normale. Questo risultato è fondamentale per il presente modello in quanto il sottocampione presenta un numero di osservazioni inferiore rispetto al modello intero e la non normalità avrebbe creato delle inefficienze nello studio dei test sui residui.

Test per la verifica di autocorrelazione dei residui

Date: 03/27/12 Time: 17:06
 Sample: 2000:1 2009:4
 Included observations: 40

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
. .	. .	1	-0.012	-0.012	0.0057	0.940
.* .	.* .	2	-0.138	-0.138	0.8435	0.656
.* .	.* .	3	0.155	0.154	1.9285	0.587
.* .	** .	4	-0.182	-0.209	3.4709	0.482
** .	** .	5	-0.224	-0.189	5.8888	0.317
.* .	. .	6	0.106	0.037	6.4449	0.375
. .	.* .	7	-0.050	-0.059	6.5697	0.475
.* .	.* .	8	-0.143	-0.117	7.6410	0.469
. .	.* .	9	-0.022	-0.151	7.6677	0.568
. .	. .	10	0.011	-0.032	7.6751	0.661
. .	. .	11	0.005	0.019	7.6764	0.742
. .	. .	12	0.036	-0.033	7.7526	0.804

In questo caso è possibile osservare come sia i lag delle funzioni di autocorrelazione e autocorrelazioni parziale, sia i p-value della statistica-Q, presentano valori indicativi dell'assenza di autocorrelazione.

Test Breush Godfrey

Il test per i lag 4 e 1 sono i seguenti:

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.382781	Probability	0.266241
Obs*R-squared	6.801025	Probability	0.146784

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.006612	Probability	0.935733
Obs*R-squared	0.008814	Probability	0.925203

Dalla lettura dei risultati dei test è possibile accettare l'ipotesi nulla di non correlazione seriale degli errori.

Test per la verifica di eteroschedasticità

Test di White

Dalla lettura del test è possibile accettare l'ipotesi nulla di omoschedasticità essendo il p-value della statistica maggiore al livello critico considerato.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.776904	Probability	0.694551
Obs*R-squared	14.03365	Probability	0.596207

Test ARCH

Sono riportati i risultati con 4 ritardi e 2 ritardi.

ARCH Test:

F-statistic	0.214515	Probability	0.928372
Obs*R-squared	0.969620	Probability	0.914367

ARCH Test:

F-statistic	0.388637	Probability	0.680870
Obs*R-squared	0.825564	Probability	0.661807

Anche in questo caso dati i risultati ottenuti è possibile accettare l'ipotesi nulla di omoschedasticità.

A fronte dei risultati ottenuti nei test è possibile affermare che il modello è stato elaborato in modo corretto e sarà quindi possibile effettuare un'interpretazione economica dei risultati.

Dal modello è possibile notare come nel decennio nel quale si sono poste le basi che hanno condotto allo scoppio della crisi finanziaria le variabili che riescono a spiegare l'andamento economico degli Stati Uniti sono l'indice del prezzo degli immobili, l'indice azionario S&P500 e l'aggregato monetario M2. In particolare è interessante notare come i coefficienti relativi ai ritardi 1 e 2 dell'indice del prezzo degli immobili siano aumentati, a significare che la relazione tra l'andamento del Prodotto interno lordo e il valore degli immobili risulta sempre più accentuata. Questo risultato contribuisce a convalidare il fatto che la bolla sul mercato immobiliare è stata una delle cause che ha condotto allo scoppio della crisi. La crisi scoppiata nel 2007 presenta caratteristiche in comune con le crisi finanziarie del passato. Sono presenti in letteratura diversi studi (si veda Reinhart e Rogoff, 2009), che asseriscono come lo scoppio delle crisi del settore bancario siano precedute da esplosioni di credito e dalla creazione di bolle nel prezzo degli asset. In particolare è possibile richiamare anche gli studi di Herring e Wachter (2002) i quali confermano che molte crisi finanziarie sono precedute dalla creazione di bolle nel settore immobiliare. È interessante notare come, nello spiegare il tasso di crescita del Prodotto interno lordo, ci sia l'aggregato monetario M2. Una delle cause della crisi è stata infatti l'eccesso di liquidità che dal 2001 si è diffusa nell'economia statunitense. È possibile trarre un'ulteriore conclusione analizzando l'output della stima: il tasso di disoccupazione non sembra spiegare l'andamento della variabile endogena. Questo risultato probabilmente potrebbe essere un segnale che la crisi sviluppata ha radici nel settore finanziario in quanto la crescita del Pil e quindi dei consumi, degli investimenti e della spesa pubblica del primo decennio del duemila non sono generati da un aumento della produzione e quindi dell'occupazione, ma dall'aumento di altre variabili in stretto collegamento con il settore finanziario.

2.6 Il modello VAR

2.6.1 Presentazione del modello

Con lo studio dei modelli dinamici effettuato nel precedente capitolo, risulta evidente la necessità di incorporare la dimensione di simultaneità fra le variabili. A tale fine, si

analizza una struttura di tipo autoregressivo vettoriale (VAR) in grado di incrociare le relazioni fra economia reale e variabili finanziarie/monetarie.

Si è deciso di procedere per passi, dalla stima statica a quella dinamica per poi applicare il VAR, in quanto questo approccio appare completo e utile alla comprensione delle complesse dinamiche reali/finanziarie. In ambito econometrico gli approcci che prevedono la realizzazione di modelli caratterizzati da precise strutture (variabili dipendenti in funzione di variabili indipendenti) presentano dei limiti in quanto spesso variabili endogene possono comparire sia nel lato destro che nel lato sinistro delle equazioni. Per superare questo limite si fa ricorso a modelli privi di strutture predefinite: nei modelli VAR ogni variabile è considerata endogena, funzione delle altre variabili ritardate. I modelli VAR, introdotti da Sims nel 1980, non considerano degli scalari (come invece avviene nei modelli AR) ma delle matrici. Per questa ragione possono essere considerati come le generalizzazioni multivariate dei processi AR. La rappresentazione matematica del VAR è la seguente:

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \varepsilon_t = \sum_{i=1}^p A_i Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad \text{con } t = 0, 1, 2, \dots, T$$

dove

$Y_t = (y_{1t}, \dots, y_{KT})'$ è un vettore di variabili endogene

A_p è una matrice dei coefficienti ($K \times K$)

$\varepsilon_t = (\varepsilon_{1t}, \dots, \varepsilon_{Kt})'$ è un vettore di errori, caratterizzato da $E(\varepsilon_t) = 0$, $E(\varepsilon_t \varepsilon_t') = \sigma^2$ e $E(\varepsilon_t \varepsilon_s') = 0$ per $s \neq t$

oppure in forma matriciale

$$\begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{Kt} \end{bmatrix} = A_1 \begin{bmatrix} y_{1t-1} \\ y_{2t-1} \\ \vdots \\ y_{Kt-1} \end{bmatrix} + \dots + A_p \begin{bmatrix} y_{1t-p} \\ y_{2t-p} \\ \vdots \\ y_{Kt-p} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \vdots \\ \varepsilon_{Kt} \end{bmatrix}$$

Innanzitutto è necessario capire se un processo VAR possa essere invertito e quindi riscritto in forma di media mobile multivariata VMA.

Considerando un VAR(1)

$$Y_t = A y_{t-1} + \varepsilon_t$$

e sostituendo la seguente relazione $Y_{t-1} = Ay_{t-2} + \varepsilon$ nella formula del VAR(1) ottengo che

$$Y_t = A^2 y_{t-2} + \varepsilon_t + A \varepsilon_t$$

con $A^2 = A \cdot A$

reiterando la procedura n volte, ottengo

$$y_t = A^{n+1} y_{t-n-1} + \varepsilon_t + A \varepsilon_{t-1} + \dots + A^n \varepsilon_{t-n}$$

Il primo polinomio si annulla al crescere dell'esponente, essendo che $\lim_{n \rightarrow \infty} A^n = 0$ e questo risulta valido quando gli autovalori della matrice A risultano inferiori in modulo all'unità. È dimostrabile che questa condizione risulta necessaria e sufficiente perché il processo sia stazionario in covarianza.

Tramite delle regressioni effettuate con il metodo Ordinary Least Square (OLS) è possibile stimare in modo consistente i parametri di un VAR ed il programma statistico E-views offre la possibilità di fare ciò.

Il modello stimato VAR(2) è il seguente

$$\begin{bmatrix} \text{LGDP}_t \\ \text{LHOUSE}_t \\ \text{LUNEMPL}_t \\ \text{LM2}_t \\ \text{LPR}_t \\ \text{LSP500}_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ c_3 \\ c_4 \\ c_5 \\ c_6 \end{bmatrix} + A_1 \begin{bmatrix} \text{LGDP}_{t-1} \\ \text{LHOUSE}_{t-1} \\ \text{LUNEMPL}_{t-1} \\ \text{LM2}_{t-1} \\ \text{LPR}_{t-1} \\ \text{LSP500}_{t-1} \end{bmatrix} + A_2 \begin{bmatrix} \text{LGDP}_{t-2} \\ \text{LHOUSE}_{t-2} \\ \text{LUNEMPL}_{t-2} \\ \text{LM2}_{t-2} \\ \text{LPR}_{t-2} \\ \text{LSP500}_{t-2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \\ \varepsilon_{6t} \end{bmatrix}$$

Un'attenta analisi degli andamenti delle serie storiche ha permesso d'individuare tre modelli. In particolare, la scelta di considerare separatamente il periodo 1975-1984 risulta essere indispensabile per evitare i problemi relativi alla possibile presenza di un break strutturale associato con l'inizio del periodo della "Great moderation". Allo stesso tempo la scelta del periodo 2000-2011 è associata alla volontà d'isolare il periodo

durante il quale si sono poste le basi che hanno condotto allo scoppio della crisi finanziaria ed economica.

2.6.2 Modello primo sottocampione (1976:1 1984:2)

Vector Autoregression Estimates

Date: 03/22/12 Time: 14:03

Sample(adjusted): 1976:1 1984:2

Included observations: 34 after adjusting endpoints

Standard errors in () & t-statistics in []

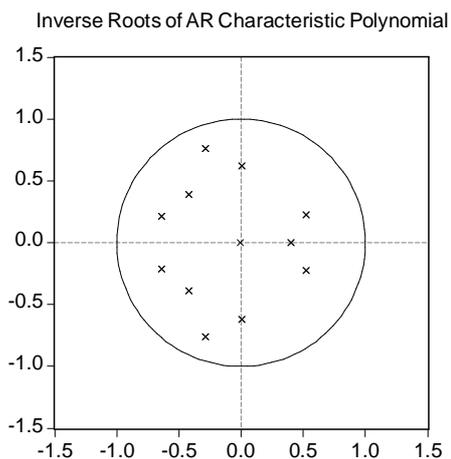
	LGDP	LHOUSE	LUNEMPL	LM2	LPR	LSP500
LGDP(-1)	-0.300559 (0.25166) [-1.19429]	-0.132630 (0.31834) [-0.41663]	-0.124931 (1.04620) [-0.11941]	-0.146477 (0.20485) [-0.71505]	-0.111287 (3.25334) [-0.03421]	-2.059975 (1.52133) [-1.35406]
LGDP(-2)	0.156842 (0.24729) [0.63424]	0.340955 (0.31281) [1.08999]	-2.084901 (1.02802) [-2.02807]	-0.171685 (0.20129) [-0.85293]	2.326752 (3.19681) [0.72784]	-3.408165 (1.49490) [-2.27986]
LHOUSE(-1)	0.026104 (0.15591) [0.16742]	-0.785660 (0.19722) [-3.98366]	-0.141695 (0.64816) [-0.21861]	0.063861 (0.12691) [0.50320]	-0.979785 (2.01556) [-0.48611]	0.269514 (0.94252) [0.28595]
LHOUSE(-2)	-0.062123 (0.15795) [-0.39331]	-0.512863 (0.19979) [-2.56698]	0.885319 (0.65661) [1.34832]	-0.076506 (0.12856) [-0.59508]	-1.985686 (2.04184) [-0.97250]	-0.323774 (0.95481) [-0.33910]
LUNEMPL(-1)	-0.219591 (0.06251) [-3.51283]	-0.076439 (0.07907) [-0.96670]	0.688287 (0.25987) [2.64862]	0.050368 (0.05088) [0.98989]	-1.308451 (0.80810) [-1.61917]	-0.363281 (0.37789) [-0.96135]
LUNEMPL(-2)	0.066837 (0.06620) [1.00955]	0.044919 (0.08374) [0.53638]	-0.287690 (0.27522) [-1.04531]	-0.068224 (0.05389) [-1.26602]	0.718023 (0.85585) [0.83896]	-0.169159 (0.40021) [-0.42267]
LM2(-1)	-0.079347 (0.27486) [-0.28869]	0.197497 (0.34767) [0.56805]	-0.133719 (1.14261) [-0.11703]	-0.548216 (0.22372) [-2.45041]	4.936620 (3.55315) [1.38937]	-3.324651 (1.66153) [-2.00096]
LM2(-2)	0.159670 (0.23509) [0.67917]	0.108667 (0.29738) [0.36542]	-0.063049 (0.97732) [-0.06451]	-0.401693 (0.19136) [-2.09915]	3.443062 (3.03914) [1.13291]	-0.642944 (1.42117) [-0.45241]
LPR(-1)	-0.021215 (0.02068) [-1.02563]	-0.019673 (0.02616) [-0.75189]	0.103890 (0.08599) [1.20818]	0.003541 (0.01684) [0.21029]	0.273511 (0.26740) [1.02286]	-0.202089 (0.12504) [-1.61617]
LPR(-2)	-0.028473 (0.02223) [-1.28066]	0.006120 (0.02812) [0.21761]	0.144409 (0.09243) [1.56240]	0.005044 (0.01810) [0.27872]	-0.019054 (0.28742) [-0.06629]	0.261071 (0.13440) [1.94244]
LSP500(-1)	0.016974 (0.03468) [0.48941]	0.011082 (0.04387) [0.25259]	-0.013250 (0.14418) [-0.09190]	0.045880 (0.02823) [1.62513]	0.753911 (0.44837) [1.68147]	-0.554970 (0.20967) [-2.64693]
LSP500(-2)	-0.006752 (0.03814) [-0.17702]	-0.004473 (0.04825) [-0.09271]	0.234785 (0.15857) [1.48067]	0.033665 (0.03105) [1.08431]	-0.124856 (0.49309) [-0.25321]	0.310801 (0.23058) [1.34791]

C	0.009472 (0.00344) [2.75032]	-0.001533 (0.00436) [-0.35197]	0.013549 (0.01432) [0.94634]	0.002010 (0.00280) [0.71695]	-0.004637 (0.04452) [-0.10415]	0.039106 (0.02082) [1.87832]
R-squared	0.596797	0.487813	0.663575	0.525562	0.344093	0.534808
Adj. R-squared	0.366395	0.195135	0.471331	0.254454	-0.030711	0.268984
Sum sq. resids	0.002040	0.003264	0.035252	0.001352	0.340893	0.074543
S.E. equation	0.009856	0.012467	0.040972	0.008022	0.127409	0.059579
F-statistic	2.590243	1.666720	3.451747	1.938571	0.918062	2.011885
Log likelihood	117.0171	109.0266	68.57297	124.0154	29.99941	55.84263
Akaike AIC	-6.118650	-5.648621	-3.268998	-6.530316	-0.999965	-2.520155
Schwarz SC	-5.535042	-5.065013	-2.685390	-5.946708	-0.416357	-1.936546
Mean dependent	0.008117	-0.000131	-0.003376	-7.82E-05	0.014262	-0.001312
S.D. dependent	0.012382	0.013896	0.056350	0.009291	0.125496	0.069684
Determinant Residual Covariance	1.57E-20					
Log Likelihood (d.f. adjusted)	485.7315					
Akaike Information Criteria	-23.98421					
Schwarz Criteria	-20.48256					

Per ogni parametro stimato vengono indicati lo standard error e la statistica-t.

L'output presentato dal programma statistico E-views non presenta il valore del p-value utile per valutare la significatività dei diversi parametri. È possibile comunque basare lo studio sull'analisi della statistica-t che permette di capire se una variabile ritardata ha effetti significativi sulla corrispondente variabile dipendente, considerando il valore critico di 1,96. Per esempio, se $|t_0| > 2$, o 1,96, allora è possibile concludere che la corrispondente variabile indipendente ha un effetto significativo.

È possibile definire il processo VAR stazionario (asintoticamente stabile) se le radici del polinomio caratteristico sono in modulo minori di 1. Come si può osservare dalla rappresentazione grafica sotto riportata, il VAR stimato risulta essere stabile in quanto tutti gli autovalori sono compresi nel cerchio unitario. Come nei modelli precedentemente studiati si procede all'analisi dei residui per valutare l'incorrelazione degli stessi e l'omoschedasticità. Il test LM per i ritardi considerati indica che non vi è presenza di autocorrelazione seriale. Anche la proprietà di omoschedasticità è rispettata in quanto il p-value relativo al test di White risulta superiore al livello critico del 5 per cento.



VAR Residual Serial Correlation LM Tests
 H0: no serial correlation at lag order h
 Sample: 1975:1 1984:2
 Included observations: 34

Lags	LM-Stat	Prob
1	33.12413	0.6061
2	39.95084	0.2989

Probs from chi-square with 36 df.

VAR Residual Heteroskedasticity Tests:
 No Cross Terms (only levels and squares)
 Sample: 1975:1 1984:2
 Included observations: 34

Joint test:

Chi-sq	Df	Prob.
509.8547	504	0.4189

Interpretazione economica

Osservando i risultati della stima è possibile notare come soltanto il tasso di disoccupazione ritardato sia significativo nello spiegare il tasso di crescita del Pil e, come analizzato in precedenza, il coefficiente tra i due valori risulta negativo, indicativo della relazione inversa tra le due serie. La stessa relazione è riscontrabile anche in modo opposto: mentre nel primo caso una diminuzione della disoccupazione ha un effetto nel breve periodo sul Pil, un aumento del tasso di crescita del Pil non comporta un aumento immediato della forza lavoro, ma l'effetto si osserva in un periodo più lungo. Questo è dato dal fatto che a fronte di un aumento della domanda, le aziende provvedono inizialmente ad una riorganizzazione dei flussi produttivi e ad imporre ore di straordinario ai propri dipendenti, e solo in un secondo momento provvedono all'incremento del personale operativo.

Un'altra relazione che risulta essere statisticamente significativa è quella fra il tasso di crescita del Pil ritardato ed l'indice S&P500. Il coefficiente risulta essere negativo indicativo di una relazione inversa, la quale può essere spiegata dalla ciclicità dell'andamento delle variabili: il tempo di reazione delle attività finanziarie è più breve rispetto all'adattamento del Pil e ciò comporta una discordanza fra l'andamento delle due serie. La stessa spiegazione può essere impiegata per interpretare il fatto che una politica monetaria restrittiva (si noti la significatività del coefficiente tra l'indice S&P500 ed il prime rate ritardato e l'aggregato monetario ritardato) conduca ad un aumento dell'indice azionario.

La principale variabile finanziaria, l'indice S&P500, non risulta essere significativa nello spiegare nessuna delle variabili reali. Questo potrebbe essere spiegato dal fatto che il settore azionario non aveva ancora assunto un ruolo rilevante nell'economia, come invece è accaduto successivamente. La relazione comunque risulta essere ambigua in quanto il prezzo delle azioni dovrebbe essere pari al valore atteso scontato dei guadagni futuri delle stesse, quindi il loro valore dovrebbe essere utile per predire l'andamento dell'economia. Altri studi però (si veda Fama, 1981; Estrella e Mishkin, 1998; Stock e Watson, 1999) confermano che empiricamente vi è un apporto marginale del prezzo delle azioni nel definire il tasso di crescita dell'economia (Stock, Watson, 2001).

L'andamento della serie storica del prezzo degli immobili e dell'aggregato monetario M2 sono spiegati solamente dagli stessi ritardati.

Considerando invece anche le relazioni che tendono alla significatività è interessante notare come vi sia persistenza nella relazione inversa tra il tasso di crescita del Pil ed il logaritmo del prime rate ritardato. La negatività dei coefficienti può essere interpretata considerando che un aumento del tasso d'interesse comporta una diminuzione di consumi ed investimenti, dato che risulta più costoso ottenere credito.

Interessante è la relazione inversa tra il logaritmo dell'aggregato monetario M2 e il logaritmo dell'indice S&P500, relazione che potrebbe indicare come una diminuzione del circolante e dei depositi sia spiegata dalla convergenza degli stessi nel mercato azionario e quindi nel finanziamento delle imprese.

Successivamente è possibile notare come vi sia una relazione positiva e persistente tra il prezzo degli immobili al tempo t e l'aggregato monetario M2 ritardato, indicativo del fatto che maggiore liquidità presente nel sistema può indurre a fenomeni d'inflazione. La regressione che spiega l'andamento del prime rate presenta il coefficiente di determinazione R^2 aggiustato negativo e ciò è indicativo della scarsa bontà del modello: nessuna variabile sembra essere significativa nello spiegare l'andamento della serie storica. Ciò può essere spiegato dal fatto che l'andamento del tasso d'interesse nel periodo considerato non deriva dal naturale equilibrio del mercato, ma è conseguente alla severa politica monetaria adottata.

2.6.3 Modello secondo sottocampione (1984:3 2000:1)

Vector Autoregression Estimates

Date: 03/10/12 Time: 14:04

Sample: 1984:3 2000:1

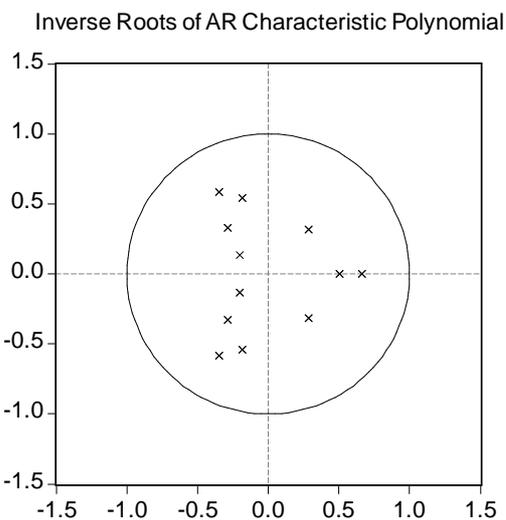
Included observations: 63

Standard errors in () & t-statistics in []

	LGDP	LHOUSE	LUNEMPL	LM2	LPR	LSP500
LGDP(-1)	0.228548 (0.17097) [1.33676]	-0.154109 (0.18603) [-0.82840]	-1.669977 (0.99889) [-1.67184]	-0.145145 (0.14449) [-1.00451]	1.016461 (1.55824) [0.65231]	0.042574 (2.30811) [0.01845]
LGDP(-2)	0.075012 (0.17847) [0.42031]	0.209589 (0.19419) [1.07931]	0.355492 (1.04268) [0.34094]	0.221442 (0.15083) [1.46817]	-1.797092 (1.62656) [-1.10484]	1.400782 (2.40931) [0.58140]
LHOUSE(-1)	0.215311 (0.15217) [1.41495]	-0.303403 (0.16557) [-1.83244]	-0.241396 (0.88904) [-0.27153]	0.243285 (0.12860) [1.89175]	-0.679583 (1.38688) [-0.49001]	2.653529 (2.05428) [1.29171]
LHOUSE(-2)	0.182783 (0.14979) [1.22027]	-0.458212 (0.16298) [-2.81140]	-1.092854 (0.87513) [-1.24879]	-0.093109 (0.12659) [-0.73551]	0.493804 (1.36519) [0.36171]	-1.249082 (2.02215) [-0.61770]
LUNEMPL(-1)	-0.018606 (0.02828) [-0.65791]	0.001256 (0.03077) [0.04081]	0.266230 (0.16522) [1.61132]	0.045087 (0.02390) [1.88647]	-0.684365 (0.25775) [-2.65518]	-0.079531 (0.38178) [-0.20832]
LUNEMPL(-2)	-0.023899 (0.02998) [-0.79719]	0.021174 (0.03262) [0.64909]	0.161690 (0.17515) [0.92314]	-0.020168 (0.02534) [-0.79601]	-0.000808 (0.27324) [-0.00296]	0.679748 (0.40472) [1.67954]
LM2(-1)	-0.342968 (0.17415) [-1.96942]	0.018590 (0.18949) [0.09811]	0.546137 (1.01744) [0.53678]	-0.419155 (0.14718) [-2.84797]	1.379334 (1.58718) [0.86904]	1.383861 (2.35098) [0.58863]
LM2(-2)	0.033154 (0.14059) [0.23582]	0.234462 (0.15297) [1.53268]	-0.118237 (0.82139) [-0.14395]	0.020419 (0.11882) [0.17185]	-1.030529 (1.28135) [-0.80425]	1.384128 (1.89797) [0.72927]
LPR(-1)	-0.031148 (0.01863) [-1.67214]	0.021764 (0.02027) [1.07376]	0.039546 (0.10883) [0.36337]	-0.023962 (0.01574) [-1.52206]	0.531068 (0.16977) [3.12809]	0.432332 (0.25147) [1.71919]
LPR(-2)	0.013128 (0.01705) [0.76983]	-0.002628 (0.01855) [-0.14161]	-0.055493 (0.09963) [-0.55700]	0.061944 (0.01441) [4.29820]	-0.166153 (0.15542) [-1.06907]	-0.081173 (0.23021) [-0.35261]
LSP500(-1)	-0.005018 (0.01122) [-0.44720]	-0.002984 (0.01221) [-0.24437]	0.024011 (0.06556) [0.36626]	-0.025456 (0.00948) [-2.68435]	0.252070 (0.10227) [2.46485]	-0.571562 (0.15148) [-3.77321]
LSP500(-2)	-0.009469 (0.01091) [-0.86766]	-0.003115 (0.01187) [-0.26235]	0.061773 (0.06376) [0.96889]	-0.003172 (0.00922) [-0.34395]	0.049017 (0.09946) [0.49284]	-0.321765 (0.14732) [-2.18411]
C	0.005109 (0.00171) [2.98858]	4.84E-06 (0.00186) [0.00260]	0.006030 (0.00999) [0.60377]	-0.000306 (0.00144) [-0.21148]	-0.004660 (0.01558) [-0.29908]	-0.001875 (0.02308) [-0.08125]
R-squared	0.226144	0.361011	0.329470	0.550488	0.495465	0.353708
Adj. R-squared	0.040419	0.207654	0.168542	0.442605	0.374377	0.198598
Sum sq. resids	0.001147	0.001358	0.039150	0.000819	0.095274	0.209033
S.E. equation	0.004789	0.005211	0.027982	0.004048	0.043652	0.064658

F-statistic	1.217627	2.354055	2.047320	5.102638	4.091765	2.280370
Log likelihood	254.3908	249.0723	143.1865	264.9913	115.1722	90.42138
Akaike AIC	-7.663201	-7.494358	-4.132906	-7.999724	-3.243561	-2.457821
Schwarz SC	-7.220967	-7.052124	-3.690672	-7.557490	-2.801327	-2.015587
Mean dependent	0.008268	9.59E-05	-0.009765	-9.01E-05	-0.005528	0.000986
S.D. dependent	0.004889	0.005855	0.030688	0.005422	0.055188	0.072227
Determinant Residual Covariance		1.61E-23				
Log Likelihood (d.f. adjusted)		1116.839				
Akaike Information Criteria		-32.97901				
Schwarz Criteria		-30.32561				

Anche in questo caso il VAR stimato risulta stabile; risultano quindi affidabili le stime effettuate. Allo stesso tempo anche l'incorrelazione dei residui e l'omoschedasticità confermati dai test riportati permettono di affermare che il modello spiega adeguatamente l'andamento dei dati.



VAR Residual Serial Correlation LM Tests

H0: no serial correlation at lag order h

Sample: 1984:3 2000:1

Included observations: 63

Lags	LM-Stat	Prob
1	46.89645	0.1056
2	50.52162	0.0548

Probs from chi-square with 36 df.

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No

Cross Terms (only levels and squares)

Sample: 1984:3 2000:1

Included observations: 63

Joint test:		
Chi-sq	df	Prob.
486.0332	504	0.7094

Interpretazione economica

Come è possibile osservare anche in questo modello, che considera la gran parte del periodo della "Great Moderation", poche variabili risultano significative; sarà comunque possibile trarre delle conclusioni interessanti.

Come nel modello relativo al primo sottocampione vi è una relazione inversa tra l'indice azionario S&P500 ritardato e l'aggregato monetario M2, relazione che può essere spiegata dal trade-off tra la detenzione di liquidità e l'investimento della stessa nel settore finanziario.

Osservando invece le relazioni che tendono alla significatività è possibile constatare come i coefficienti che descrivono la relazione tra il tasso di crescita del Pil al tempo t e i suoi valori ritardati siano positivi, indicativi di una crescita costante e positiva della serie. La riduzione della volatilità della serie del Pil in questi anni è documentata da Blanchard e Simon (2001) i quali associano questo fenomeno ad una minore probabilità di fasi recessive dell'economia. La stabilità dell'indice riassume l'andamento stabile di alcune sue componenti: consumi, investimenti e spesa pubblica. Allo stesso tempo sottolineano però che specularmente vi è stato un aumento nella volatilità del mercato azionario e concludono quindi che è necessario traslare l'attenzione dalla vigilanza sul rischio aggregato a quella sul rischio sostenuto a livello individuale.

I coefficienti tra i logaritmi dell'indice del prezzo delle case ritardato ed il tasso di crescita del Prodotto interno lordo al tempo t risultano, anche se non completamente significativi, positivi. Questa relazione è studiata anche da Girouard e Blöndal (2001) i quali sottolineano come i movimenti dei prezzi delle case siano correlati con il ciclo economico e contribuiscano in modo rilevante a spiegare l'espansione della domanda. La conclusione principale del loro studio è che i prezzi delle case hanno un impatto significativo sui consumi privati attraverso l'effetto ricchezza e attraverso l'allentamento dei vincoli di liquidità dei possessori delle abitazioni.

Anche in questo modello è confermata la relazione inversa tra il tasso di crescita del Pil ed il tasso di disoccupazione ritardato, dato il valore negativo e persistente dei coefficienti che descrivono la relazione.

Per quanto riguarda l'indice di prezzo degli immobili, solamente lo stesso ritardato ne spiega significativamente l'andamento. Le altre variabili non risultano statisticamente significative per spiegare l'andamento della serie storica, ma comunque si possono trarre delle conclusioni interessanti. Ad esempio, osservando i coefficienti tra il logaritmo dell'indice azionario S&P500 ritardato e l'indice di prezzo degli immobili, è possibile osservare che la relazione tra le due serie è di tipo inverso. Questo risultato, osservato anche da Sutton (2002), è abbastanza sorprendente in quanto a fronte di un aumento dei corsi azionari ci si aspetterebbe una flessione positiva del prezzo degli immobili dato che i corsi azionari normalmente anticipano la crescita del Prodotto interno lordo. Se si considera poi che i portafogli azionari sono molto diffusi nelle famiglie statunitensi, il risultato ottenuto dalla stima rimane ambiguo. Una spiegazione

che può essere data è che vi sia un trade-off tra l'investimento in titoli azionari e l'investimento in attività immobiliari: turbolenze nel valore delle attività del mercato azionario avrebbero comportato un aumento della domanda di uno dei principali beni rifugio, le case, e quindi un aumento del loro valore.

La relazione tra il tasso di disoccupazione al tempo t e il prezzo delle case ritardato, anche se non significativo, indica che vi è una relazione inversa tra le due serie, la quale può essere spiegata dal fatto che un incremento del settore immobiliare comporta un aumento della richiesta di forza lavoro.

Particolare attenzione deve essere posta nell'analisi della relazione tra la più importante variabile finanziaria del modello e le variabili reali individuate, in particolare il tasso di crescita del Pil ed il tasso di disoccupazione. Dal modello compare che la variabile finanziaria non risulta essere significativa nello spiegare le variabili reali, vi è comunque persistenza nell'andamento della stessa e ciò induce ad approfondire lo studio della relazione. Innanzitutto si nota la coerenza dell'impulso generato dall'indice S&P500 sulle variabili reali in quanto una sua variazione comporta una flessione inversa del tasso di crescita del Pil rispetto al tasso di disoccupazione. La circostanza che la variazione individuata nel modello sia di tipo negativo potrebbe essere spiegata dal fatto che la forte volatilità dei mercati azionari risulta incoerente con la stabile varianza che caratterizza l'andamento delle variabili reali. I coefficienti che descrivono la relazione infatti risultano essere troppo bassi per poter affermare che vi sia stretta incorrelazione tra le variabili esaminate.

2.6.4 Modello terzo sottocampione (2000:2 2011:4)

Vector Autoregression Estimates

Date: 04/19/12 Time: 11:13

Sample: 2000:2 2011:4

Included observations: 47

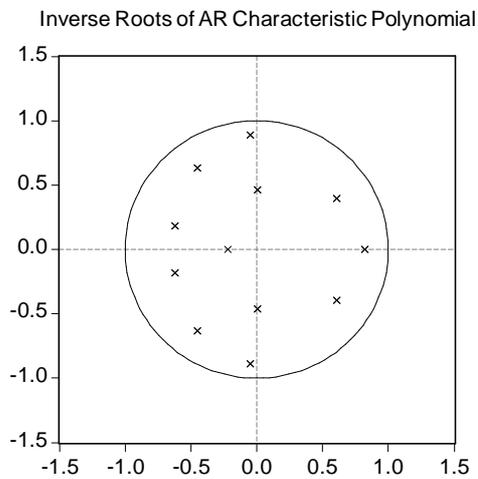
Standard errors in () & t-statistics in []

	LGDP	LHOUSE	LUNEMPL	LM2	LPR	LSP500
LGDP(-1)	0.194954 (0.18478) [1.05507]	0.431404 (0.27657) [1.55985]	-1.347973 (1.06303) [-1.26804]	-0.441188 (0.19727) [-2.23651]	1.401759 (1.88746) [0.74267]	-3.975545 (2.15193) [-1.84743]
LGDP(-2)	0.298887 (0.19926) [1.50002]	-0.152972 (0.29824) [-0.51292]	-2.973740 (1.14632) [-2.59417]	-0.288384 (0.21272) [-1.35569]	-2.347110 (2.03533) [-1.15318]	-4.143187 (2.32052) [-1.78545]
LHOUSE(-1)	0.303952 (0.10196)	-0.254740 (0.15260)	-1.027198 (0.58655)	-0.121658 (0.10885)	1.476647 (1.04145)	2.526715 (1.18738)

	[2.98120]	[-1.66929]	[-1.75124]	[-1.11770]	[1.41788]	[2.12797]
LHOUSE(-2)	0.160454 (0.09590) [1.67306]	-0.565716 (0.14355) [-3.94103]	-1.053312 (0.55174) [-1.90908]	-0.159195 (0.10239) [-1.55486]	0.664392 (0.97963) [0.67821]	3.809641 (1.11690) [3.41091]
LUNEMPL(-1)	0.000685 (0.03195) [0.02143]	0.060472 (0.04782) [1.26460]	0.051481 (0.18380) [0.28009]	-0.036493 (0.03411) [-1.06993]	-0.445472 (0.32635) [-1.36503]	-0.367311 (0.37207) [-0.98720]
LUNEMPL(-2)	-0.013977 (0.03209) [-0.43559]	0.010454 (0.04803) [0.21766]	-0.070105 (0.18460) [-0.37976]	-0.113583 (0.03426) [-3.31569]	0.033069 (0.32777) [0.10089]	0.055945 (0.37369) [0.14971]
LM2(-1)	0.083157 (0.14780) [0.56264]	0.242339 (0.22122) [1.09548]	-1.289584 (0.85028) [-1.51666]	-0.757523 (0.15779) [-4.80097]	0.015006 (1.50970) [0.00994]	-0.870255 (1.72124) [-0.50560]
LM2(-2)	-0.036590 (0.12929) [-0.28301]	-0.100410 (0.19351) [-0.51889]	-0.600760 (0.74378) [-0.80771]	-0.539361 (0.13802) [-3.90777]	1.728083 (1.32061) [1.30855]	0.565775 (1.50566) [0.37577]
LPR(-1)	-0.012803 (0.01832) [-0.69885]	0.032789 (0.02742) [1.19575]	-0.130935 (0.10540) [-1.24228]	-0.001708 (0.01956) [-0.08734]	0.498290 (0.18714) [2.66267]	-0.334477 (0.21336) [-1.56765]
LPR(-2)	0.021853 (0.01803) [1.21182]	-0.011143 (0.02699) [-0.41281]	-0.160487 (0.10375) [-1.54691]	-0.021430 (0.01925) [-1.11310]	0.106407 (0.18421) [0.57765]	0.455345 (0.21002) [2.16812]
LSP500(-1)	0.054458 (0.01501) [3.62899]	-0.052741 (0.02246) [-2.34814]	-0.284588 (0.08633) [-3.29647]	-0.048289 (0.01602) [-3.01422]	0.343387 (0.15328) [2.24019]	-0.130820 (0.17476) [-0.74855]
LSP500(-2)	0.048659 (0.01737) [2.80166]	0.007935 (0.02600) [0.30524]	-0.229623 (0.09992) [-2.29812]	-0.030812 (0.01854) [-1.66179]	0.093124 (0.17741) [0.52491]	0.205196 (0.20227) [1.01448]
C	0.002628 (0.00178) [1.47884]	-0.002764 (0.00266) [-1.03907]	0.029059 (0.01022) [2.84254]	0.005377 (0.00190) [2.83449]	0.003743 (0.01815) [0.20622]	0.043591 (0.02069) [2.10642]
R-squared	0.547136	0.591117	0.739221	0.676708	0.669703	0.541078
Adj. R-squared	0.387302	0.446805	0.647181	0.562604	0.553128	0.379106
Sum sq. Resids	0.001094	0.002452	0.036219	0.001247	0.114183	0.148424
S.E. equativo	0.005673	0.008492	0.032639	0.006057	0.057951	0.066071
F-statistic	3.423148	4.096113	8.031529	5.930660	5.744816	3.340561
Log likelihood	184.0022	165.0471	101.7652	180.9286	74.78235	68.61895
Akaike AIC	-7.276687	-6.470088	-3.777243	-7.145898	-2.629036	-2.366764
Schwarz SC	-6.764944	-5.958345	-3.265500	-6.634155	-2.117293	-1.855021
Mean dependent	0.004182	-0.000328	0.016533	4.68E-05	-0.020926	-0.000693
S.D. dependent	0.007248	0.011417	0.054948	0.009158	0.086690	0.083850
Determinant Residual Covariance		3.58E-22				
Log Likelihood (d.f. adjusted)		760.3545				
Akaike Information Criteria		-29.03636				
Schwarz Criteria		-25.96590				

Anche il modello dell'ultimo sottocampione risulta essere stabile e quindi le sue stime risultano essere affidabili. Dall'osservazione dei risultati del test LM è possibile affermare che anche i residui di questo modello risultano incorrelati, dato l'elevato

valore del p-value. Osservando i risultati del test di White è possibile asserire inoltre che i residui risultano omoschedastici.



VAR Residual Serial Correlation LM Tests

H0: no serial correlation at lag order h

Sample: 2000:2 2011:4

Included observations: 47

Lags	LM-Stat	Prob
1	29.47751	0.7706
2	33.95146	0.5664

Probs from chi-square with 36 df.

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No

Cross Terms (only levels and squares)

Sample: 2000:2 2011:4

Included observations: 47

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
471.5273	504	0.8472

Interpretazione economica

I coefficienti fra il logaritmo del Prodotto interno lordo al tempo t ed i logaritmi del prezzo delle abitazioni ritardati sono di valore positivo ad indicare una dipendenza positiva tra il prezzo delle abitazioni e la crescita del Pil; la stessa relazione è riscontrabile nel senso opposto per il primo ritardo del Pil. La correlazione che caratterizza queste due variabili è significativa e permette di capire come la bolla del settore immobiliare abbia contribuito ad alimentare i consumi e gli investimenti nel primo decennio degli anni duemila.

Per quanto concerne il rapporto tra il valore degli immobili al tempo t ed il tasso di disoccupazione ritardato, dall'osservazione dei coefficienti nel modello è possibile affermare che un aumento della domanda d'immobili ed un aumento del loro valore potrebbe spiegare una diminuzione della disoccupazione. In particolare è interessante notare come in questo ultimo sottocampione la significatività di questa relazione sia aumentata rispetto al sottocampione relativo al periodo 1984-2000. Questa relazione può essere spiegata dal fatto che nel primo decennio del duemila il 50% della forza lavoro operava in relazione con il mercato immobiliare (Burro et al., 2010).

L'aggregato monetario M2 in quest'ultimo modello è spiegato, oltre che da se stesso ritardato, sia dal Prodotto interno lordo al tempo $t-1$, che dal tasso di disoccupazione. In particolare la relazione inversa sia con il Pil che con l'aggregato monetario potrebbe

essere spiegata dal fatto che una politica monetaria espansiva è conseguente ad un periodo di decrescita della variabile reale.

La principale variabile finanziaria, l'indice S&P500, risulta essere spiegata in modo significativo dall'indice di prezzo delle case ritardato. Questa relazione è spiegata dal fatto che nel primo decennio del duemila l'incremento del prezzo delle case ed in generale il clima di esuberanza irrazionale nei mercati hanno indotto ad un incremento generalizzato del valore degli asset del sistema finanziario.

È interessante osservare come il tasso di disoccupazione non sia più significativo nello spiegare il tasso di crescita del Pil. La mancanza di relazione potrebbe essere data dal fatto che i consumi e gli investimenti del primo decennio del duemila erano permessi dall'eccessivo livello d'indebitamento d'impres e famiglie e non erano generati dall'aumento dei salari provenienti dal settore reale. Presbitero (2007) cerca di spiegare le ragioni che hanno indotto le unità economiche ad indebitarsi e citando gli studi di Autor, Katz e Kearney (2008) indica come l'incremento del livello d'indebitamento risulti ascrivibile all'aumento di disuguaglianze nella distribuzione dei redditi, conseguente al progresso tecnico ed al fenomeno della delocalizzazione produttiva. Le classi povere e medie della società con lo scopo di mantenere o inseguire i modelli di consumo della classe ricca, data l'espansione del livello di credito, sono indotte a contrarre debiti. Come in un circolo virtuoso nel breve periodo, ma vizioso nel lungo, la crescita del settore finanziario sostiene i consumi tramite l'aumento del valore degli asset (titoli o immobili) permettendo alle diverse unità economiche d'indebitarsi sempre di più (Presbitero, 2007). Ciò ha condotto a sempre maggiori profitti nel settore finanziario. Questa tesi è sostenuta anche dal risultato più importante del modello che risulta essere la significatività dell'indice azionario S&P500 nello spiegare tutte le variabili reali e finanziarie considerate nel modello. Considerando le analisi precedentemente condotte è possibile affermare come si sia intensificata la relazione nel tempo. In particolare in quest'ultimo campione i coefficienti che spiegano la relazione tra l'indice azionario ritardato ed il tasso di crescita del Pil e del tasso di disoccupazione risultano avere una persistente relazione rispettivamente positiva e negativa e statisticamente significativa ad indicare una stretta relazione fra l'economia reale ed il sistema finanziario nell'ultimo decennio. Oltre ad aver alimentato il livello dei consumi, il settore finanziario sembra aver generato occupazione: un aumento del valore delle

aziende infatti incentiva gli investimenti e crea occupazione. In letteratura sono presenti modici studi che analizzano l'impatto delle variabili finanziarie sull'occupazione. Gatti, Rault e Vaubourg (2009), richiamando la nuova visione keynesiana, considerano come le imperfezioni di mercato (come i costi di transazione e le asimmetrie informative) presentino un ruolo fondamentale nel definire le fluttuazioni di mercato. Questo contribuisce a spiegare come la richiesta di lavoro delle aziende dipenda anche dal settore finanziario: vincoli finanziari indotti dalla presenza di asimmetrie informative rendono la richiesta di lavoro dipendente dalla situazione patrimoniale delle aziende. Un altro filone di studi invece sottolinea come il settore finanziario influenzi il livello di occupazione tramite il suo impatto sulla creazione di nuove aziende: uno sviluppo insufficiente del venture capital limita lo sviluppo di nuove aziende e quindi penalizza l'occupazione. Gatti, Rault e Vaubourg (2009) elaborano un modello con lo scopo di capire come il settore finanziario influenzi l'occupazione. Essi osservano come lo sviluppo della finanza in normali condizioni di mercato favorisca l'occupazione in presenza di bassi livelli di regolazione di mercato, sviluppo sindacale e coordinamento della contrattazione sindacale e quindi concludono che le variabili finanziarie influenzano il livello di occupazione in relazione alle generali condizioni del mercato del lavoro.

Successivamente viene presentato il modello relativo all'ultimo sottocampione considerando solamente le due principali variabili che descrivono l'andamento dell'economia reale e del sistema finanziario, con lo scopo di analizzarne la relazione di endogenità e simultaneità.

Vector Autoregression Estimates

Date: 05/10/12 Time: 22:35

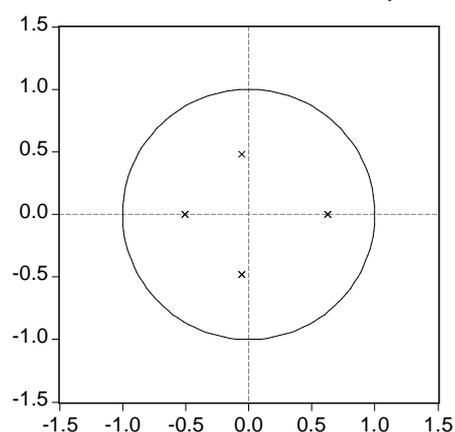
Sample: 2000:2 2011:4

Included observations: 47

Standard errors in () & t-statistics in []

	LGDP	LSP500
LGDP(-1)	0.285484 (0.15315) [1.86405]	-1.275897 (1.88753) [-0.67596]
LGDP(-2)	0.344674 (0.15256) [2.25928]	-3.817338 (1.88022) [-2.03026]

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



LSP500(-1)	0.028260 (0.01228) [2.30200]	-0.281678 (0.15130) [-1.86171]
LSP500(-2)	0.006956 (0.01130) [0.61552]	-0.290122 (0.13928) [-2.08305]
C	0.001570 (0.00107) [1.46512]	0.020610 (0.01321) [1.56026]
R-squared	0.363958	0.278152
Adj. R-squared	0.303383	0.209405
Sum sq. Resids	0.001537	0.233459
S.E. equativo	0.006049	0.074556
F-statistic	6.008345	4.046002
Log likelihood	176.0198	57.97497
Akaike AIC	-7.277440	-2.254254
Schwarz SC	-7.080615	-2.057430
Mean dependent	0.004182	-0.000693
S.D. dependent	0.007248	0.083850
Determinant Residual Covariance		1.35E-07
Log Likelihood (d.f. adjusted)		238.3787
Akaike Information Criteria		-9.718241
Schwarz Criteria		-9.324592

Lags	LM-Stat	Prob
1	13.15980	0.0105
2	3.337392	0.5030

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
H0: no serial correlation at lag order h
Sample: 2000:2 2011:4
Included observations: 47

Probs from chi-square with 4 df.

Chi-sq	df	Prob.
24.54349	24	0.4309

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No
Cross Terms (only levels and squares)
Sample: 2000:2 2011:4
Included observations: 47

Joint test:

Anche questo modello risulta stabile ed i suoi residui risultano omoschedastici anche se in parte correlati, segnale della probabile omissione di variabili significative nella sua definizione. Come è possibile osservare dalla stima, per il periodo considerato, non si osservano le stesse relazioni individuate nel modello intero. Questo significa che la relazione risulta significativa solamente considerando tutte le variabili simultaneamente.

Conclusioni

Attraverso un percorso di analisi ragionata e per livelli di complessità, la presente tesi descrive le cruciali interdipendenze del sistema reale e finanziario.

Nello specifico il lavoro che è stato svolto in questa tesi aveva l'obiettivo d'identificare le relazioni tra l'economia reale ed il sistema finanziario tramite l'ausilio di modelli statistici di sempre maggior struttura: dalle stime OLS statiche alle successive stime dinamiche per completare con un approccio VAR, i risultati sono di estremo interesse scientifico in quanto le relazioni ottenute risultano descrivere chiaramente l'andamento delle dinamiche economiche. Il lavoro si focalizza in particolare nell'evidenziare le relazioni esistenti nell'ultimo decennio negli Stati Uniti e confrontare le stesse con i periodi precedenti.

Inizialmente è stato presentato un modello che considerava una struttura ben definita e quindi presupponeva dei preconcetti nell'analisi dei risultati delle stime. I modelli autoregressivi multipli infatti sono stati costruiti partendo dalla considerazione che il settore finanziario abbia influito significativamente sull'andamento dell'economia reale e quindi abbia indotto nell'ultimo periodo alla crisi finanziaria. Ciò è stato confermato dai risultati delle stime: la rilevanza dell'indice S&P500 e dell'indice di prezzo delle case e allo stesso tempo l'assenza del tasso di disoccupazione nel modello riferito al sottocampione individuato è indicativo del fatto che la crisi trova origine nel settore finanziario. I modelli VAR invece sono stati realizzati con lo scopo di osservare le relazioni tra i due settori prescindendo da qualsiasi pregiudizio, cercando di capire quindi se a causare la crisi negli Stati Uniti abbia influito anche l'andamento del ciclo economico reale. Dalle stime effettuate però risulta che effettivamente il settore finanziario ha avuto un ruolo da protagonista nello spiegare l'andamento dell'economia nel primo decennio del duemila. Per questa ragione risultano sempre più importanti gli studi relativi al rischio sistemico che coinvolgono il livello microeconomico, tramite l'analisi dell'andamento delle relazioni d'interdipendenza che legano gli intermediari finanziari, ed il livello macroeconomico analizzando i possibili scenari che si potrebbero presentare a fronte dell'imprevisto mutamento delle condizioni di mercato causate dal cambiamento dei tassi d'interesse, del livello del credito concesso ad imprese a famiglie, della produzione, dell'occupazione.

Lo studio dei modelli di bank run e di contagio interbancario e finanziario devono essere approfonditi alla luce della considerazione che sempre più spesso le banche centrali sembrano aver perso la capacità d'influenzare le condizioni monetarie, dato che gli istituti di credito hanno modificato il loro tradizionale modello di business in modo tale che le riserve non risultano più limitare la possibilità di concedere credito. La crescita economica degli ultimi anni, basata sull'indebitamento, ha creato l'illusione di un continuo aumento del reddito dato che l'innovazione finanziaria permetteva agevolmente di convertire aumenti futuri attesi nei prezzi delle attività (titoli o immobili) in reddito corrente. L'evoluzione del sistema finanziario e l'aumento del rischio sistemico non sono aspetti negativi se si considera il fatto che gli stessi hanno permesso negli ultimi anni tassi di crescita economica riguardevoli. C'è necessità invece di coordinare il loro sviluppo con le politiche che tengano in considerazione la crescita dell'economia reale e l'occupazione. La direzione che deve essere seguita dai moderni policy maker per affrontare le sfide degli ultimi anni deve annoverare quindi le nuove interdipendenze tra l'economia reale ed il sistema finanziario.

Bibliografia

- Acharya, Richardson (2009) *Restoring Financial Stability. How to Repair a Failed System*, John Wiley & Sons, Inc.
- Allen, Babus, Carletti (2010) *Financial Connections and Systemic Risk*, NBER Working Paper No. 16177
- Arcelli (2007) *L'economia monetaria e la politica monetaria dell'Unione Europea*, Cedam
- Bagehot (1873) *Lombard Street: A description of the Money Market*, Henry S. King
- Bagliano, Marotta (1999) *Economia monetaria*, il Mulino
- Banca dei regolamenti internazionali (2009) *79a Relazione annuale*
- Bernanke (2004) *The Great Moderation*, Remarks by Governor at the meetings of the Eastern Economic Association, Washington DC
- Billio, Caporin (2011) *Financial Contagion: The Viral Threat to the Wealth of Nations*, ed. Robert W. Kolb, Wiley
- Biraschi, Crescenzi, Marconi, Tomasini (2010) *La crisi mondiale. Storia di tre anni difficili*, Luiss university press
- Blanchard (2006) *Macroeconomia*, il Mulino
- Blanchard, Simon (2001) *The Long and Large Decline in U.S. Output Volatility*, Brookings papers on economic activity No. 1, pp. 135-164
- Blöndal, Girouard (2001) *House prices and economic activity*, OECD Economics Department Working Papers No. 279
- Burro, Fava, Mosto (2010) *Quale relazione tra economia reale e mercato finanziario? Un modello statistico per determinare il punto di equilibrio tra Main Street e Wall Street*, Electronic journal of management
- Colombini, Calabrò (2009) *Crisi globale e finanza innovativa*, Utet giuridica
- Crockett (2000) *Marrying the micro- and macro-prudential dimensions of financial stability*, Remarks by General Manager of the Bank for International Settlements and Chairman of the Financial Stability Forum before the Eleventh International Conference of Banking Supervisors, Basel
- D'Apice, Ferri (2009) *L'instabilità finanziaria: dalla crisi asiatica ai mutui subprime*, Carocci

- De Bandt e Hartmann (2000) *Systemic risk: a survey*, ECB working paper No. 35
- De Nicolò, Lucchetta (2010) *Systemic risks and the macroeconomy*, IMF working paper No. 10/29
- Degasperi (1999) *La dinamica delle crisi finanziarie: i modelli di Minsky e Kindleberger*, Alea tech reports No. 5
- Disyatat (2010) *The bank lending channel revisited*, BIS Working Papers No 297
- Duffie (2007) *Innovations in credit risk transfer: implications for financial stability*, Stanford University
- Forbes, Rigobon (1999) *No contagion, only interdependence: measuring stock market co-movements*, Nber working paper No. 7267
- Freixas, Parigi e Rochet (2000) *Systemic risk, interbank relations and liquidity provision by the central bank*, Journal of Money, Credit and Banking Vol. 32, No. 3, pp. 611-638
- Gerlach (2009) *Defining and Measuring Systemic Risk*, European parliament
- Gross, Micossi (2008) *La madre di tutti i salvataggi*, articolo pubblicato in www.lavoce.info
- Herring, Wachter (2002) *Bubbles in Real Estate Markets*, Zell/Lurie Real Estate Center Working Paper No. 402
- I Gusti Ngurah Agung (2009) *Time series data analysis using eviews*, John Wiley & Sons (Asia) Pte Ltd
- Johnston (1993) *Econometrica*, Franco Angeli
- King, Wadhvani (1990) *Transmission of volatility among stock markets*, The review of financial studies, vol.3 No.1
- Kodres, Pritsker (2002) *A rational expectation models of financial contagion*, The journal of finance, vol.57 No.2
- Lucchetti (2011) *Appunti di analisi delle serie storiche*, dispensa on-line
- Marcellino (2006) *Econometria applicata*, Egea
- Mishkin, Eakins, Forestieri (2007) *Istituzioni e mercati finanziari*, Pearson
- Onado (2000) *Mercati e intermediari finanziari. Economia e regolamentazione*, Il mulino
- Onado (2009) *I nodi al pettine. La crisi finanziaria e le regole non scritte*, Latenza

- Petriagnani (2001) *L'era americana. Gli Stati Uniti da Franklin D. Roosevelt a George W. Bush*, il Mulino
- Posner (2011) *Un fallimento del capitalismo. La crisi finanziaria e la seconda grande depressione*, Codice
- Presbitero (2009) *La crisi 2007-?: Fatti, ragioni e possibili conseguenze*, MoFiR working paper No. 27
- Rancièrè, Tornell, Westermann (2008) *Systemic crises and growth*, The Quarterly Journal of Economics
- Stock, Watson (2001) *Forecasting output and inflation: the role of asset prices*, Nber working paper series No.8180
- Sutton (2002) *Possibili spiegazioni dei movimenti nei prezzi delle abitazioni*, Rassegna trimestrale BRI
- Vaciago, Verga (1995) *Efficienza e stabilità dei mercati finanziari*, Il mulino
- White (2008) *How did we get into this financial mess?*, Cato institute briefing paper No. 110

Sitografia

<http://research.stlouisfed.org>

<http://www.g10.org>

www.standardandpoors.com

www.ilsole24ore.com

www.lavoce.info

www.investopedia.com

www.frbsf.org