Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale
(*ordinamento ex D.M. 270/2004*)
in Economia e Finanza

Tesi di Laurea

Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

Sofferenze bancarie di imprese e famiglie: evidenza sull'Italia

Relatore
Ch. Prof. Domenico Sartore

Laureanda
Francesca Masenello
Matricola 802073

Anno Accademico
2011 / 2012

INDICE

Introduzione ……. *6*

I. *Misurare e gestire il rischio di credito bancario*

1.1. I rischi connessi con l'attività di concessione prestiti clientela…… *7*

1.2. Il rischio di credito bancario ……... *13*

1.2.1. Le componenti del rischio di credito ……... *13*

1.2.2. Segmentazione del portafoglio crediti in relazione alla clientela…..... *18*

1.2.3. L'analisi del merito di credito…… *22*

1.2.4. La misurazione del rischio di credito per singole posizioni .....…… *30*

1.3. Il fenomeno delle sofferenze bancarie ……..... *35*

1.3.1 Valutazione delle esposizioni: dal credito in bonis al credito anomalo… *37*

II. *Sofferenze bancarie e scenario congiunturale: introduzione all'analisi empirica*

2.1. Contributi empirici: una panoramica della letteratura ……..... *41*

2.2. Presentazione lavoro empirico ……. *45*

2.2.1. Obiettivi e procedimento …….. *49*

2.2.2. L'approccio econometrico …… *52*

2.3. Analisi preliminare …… *54*

2.3.1. Definizione e descrizione dei dati ……. *54*

2.3.2 Analisi qualitativa e di stazionarietà …….……..... *59*

III. *Sofferenze bancarie e scenario congiunturale: analisi risultati empirici*

3.1. Valutazione break strutturali …….. *69*

3.1.1. Variabili step dummy ……... *69*

3.1.2. Variabili impulsive dummy …….. *75*

3.2. Risultati empirici ……. *77*

3.2.1 Stima dell'equazione statica e dinamica …… *77*

3.2.2. Studio dei segni dei coefficienti di lungo periodo ……..... *83*

3.3. Previsione ……..... *90*

3.4. Funzioni di risposta impulsiva ……. *95*

Conclusioni all'analisi empirica* …… *99

Considerazioni finali* …….. *104

APPENDICE A – B ……... ***111***

Bibliografia …… ***122***

INTRODUZIONE

Il presente lavoro si concentra sulle principali tematiche che interessano il sistema creditizio italiano. In particolare viene preso in esame il fenomeno delle sofferenze bancarie, che negli ultimi anni ha registrato una crescita molto sostenuta, motivo di forte preoccupazione tra gli operatori del settore. La qualità dei crediti bancari, infatti, risulta essere condizione fondamentale per un regolare funzionamento del settore finanziario di un sistema economico sia a livello macroeconomico, che a livello microeconomico. L'obiettivo principale è quello di realizzare due modelli econometrici per studiare le relazioni tra lo scenario congiunturale e l'andamento dei crediti in sofferenza per due tipologie di controparti: imprese e famiglie italiane residenti. I risultati ottenuti hanno permesso di constatare empiricamente gli obiettivi prefissati, che prevedono la verifica dell'impatto congiunto sulle sofferenze bancarie di alcuni indicatori maggiormente rappresentativi della realtà economica italiana e di osservare se questi indicatori abbiano effetti differenti in relazione alla specifica controparte. Le stime econometriche indicano che la dinamica della qualità del credito può essere spiegata da un numero limitato di variabili macroeconomiche, principalmente connesse con le condizioni generali dell'economia e il costo del servizio del debito e in particolare nel periodo considerato, 1999 - 2012, i fattori maggiormente determinanti risultano il *tasso di interesse Euribor a tre mesi* e *il tasso di crescita dell'aggregato M3*. Inoltre, gli effetti risultano differenziati tra imprese e famiglie solamente nel lungo periodo riflettendo le diversità nella struttura finanziaria di questi due segmenti di clientela d'impiego. L'analisi effettuata è quindi focalizzata su un'indagine a livello macroeconomico, in quanto le cause del progressivo peggioramento della qualità degli attivi bancari sono collegate principalmente a fattori congiunturali, ma il fenomeno è ricollegabile anche ad un insieme di elementi strutturali peculiari del nostro sistema produttivo, finanziario e creditizio.

Nel primo capitolo il fenomeno dei crediti in sofferenza viene trattato nell'ambito del processo di *Credit Risk Management* e in particolare viene affrontata la tematica dell'analisi del rischio di credito bancario in relazione alle due controparti considerate.

Dopo una prima parte riguardante l'attività bancaria di concessione prestiti e i principali rischi connessi, vengono approfondite le tecniche di identificazione e misurazione delle componenti del rischio di credito e i criteri di valutazione del merito creditizio della

clientela**.** Inoltre, segue una parte inerente la valutazione delle cosiddette posizioni anomale con specifico riferimento alle definizioni utilizzate dalla normativa di vigilanza, cercando di delimitare i contorni delle classi di rischio che caratterizzano negativamente la qualità dei tradizionali prestiti bancari.

Gli ultimi due capitoli sono dedicati alla presentazione dei due modelli econometrici di analisi e previsione, che è stata divisa in due parti: una relativa all'introduzione dell'analisi empirica ed un'altra relativa all'osservazione dei risultati ottenuti. Nel secondo capitolo inizialmente viene proposta una breve rassegna della letteratura di riferimento sull'argomento trattato, successivamente vengono presentati gli obiettivi, il procedimento del lavoro e l'approccio econometrico seguito e infine vengono riportati i passaggi principali dell'analisi preliminare, ovvero la definizione e descrizione dei dati e l'analisi qualitativa e di stazionarietà. Il terzo capitolo è incentrato sull'osservazione dei principali risultati. La parte iniziale è dedicata alla valutazione dei break strutturali e dell'inserimento di variabili *dummy* nelle equazioni, per poi proseguire con la descrizione della stima dell'equazione statica e di quella dinamica e lo studio dei segni dei coefficienti. Infine sono stati riportati i risultati della previsione e delle funzioni di risposta impulsiva. Il lavoro termina con delle considerazioni finali sui principali risultati al fine di poter sostenere o meno il raggiungimento degli obiettivi prefissati e si è cercato di mettere in evidenza l'interesse verso l'argomento trattato in ambito bancario proponendo ulteriori possibilità di approfondimento.

CAPITOLO PRIMO

MISURARE E GESTIRE IL RISCHIO DI CREDITO BANCARIO

1.1. I rischi connessi con l'attività di concessione prestiti alla clientela

Il settore bancario svolge due fondamentali funzioni nell'esecuzione della sua attività tipica, che risultano indispensabili per l'esistenza e lo sviluppo di tutta l'economia e dell'industria finanziaria: la funzione creditizia o funzione *core*, che prevede l'attività di erogazione del credito alla clientela e la funzione monetaria, che è concentrata sulla raccolta di depositi a vista. In riferimento all'attività di concessione prestiti alla clientela, il rischio risulta essere un elemento connaturato al sistema creditizio bancario, infatti anche impieghi erogati in forme tecnicamente corrette e con adeguate garanzie non saranno mai privi della componente di rischio. Questo comporta per le banche un'esigenza di controllo sul piano gestionale dei possibili eventi di inesigibilità dei propri attivi, ossia quando si verificano condizioni tali da determinare l'impossibilità della riscossione dei crediti in essere. La prassi giurisprudenziale accerta un stato comprovato di inesigibilità del credito da parte del debitore generalmente in seguito a fallimento della società del debitore o irreperibilità del debitore, improvvisa cessazione di una società e quando l'attività di recupero crediti ha esito negativo. La capacità di mantenere determinati standard qualitativi sugli impieghi erogati implica, inoltre, un grado di efficienza più elevato in termini di equilibrio economico-patrimoniale e cioè equivale a dire che una banca è solida solo se lo sono i suoi prestiti[1].
Il comitato di Basilea, avendo come finalità principale il controllo sulla solidità patrimoniale degli istituti di credito, ovvero sulla capacità di generare e accumulare redditi, si è dedicato fin dall'inizio principalmente sulla questione dei rischi bancari introducendo negli ultimi vent'anni principali innovazioni nel settore creditizio, che hanno portato allo sviluppo di una nuova cultura sui rischi attraverso l'individuazione e la standardizzazione delle *best practices* per la misurazione, il controllo e la gestione dei rischi. Il principio fondamentale su cui poggiano le disposizioni di Basilea riguarda l'***adeguatezza patrimoniale*** delle banche, il quale prevede che i rischi di un business debbano essere sempre rapportati al capitale economico, cioè al capitale di rischio

[1] REVELL J., (a cura di), *Rischio e solvibilità delle banche*, Ed. Comunità, Milano, 1978.

disponibile o *equity*. Pertanto le banche devono essere in grado di accantonare quote di capitale proporzionali al rischio derivante dai rapporti di credito assunti, che rappresentano quindi una specie di cuscinetto contro i rischi di immobilizzo, legati al mancato rispetto delle scadenze da parte dei clienti e contro le perdite inattese. In quest'ottica un sistema bancario adeguatamente capitalizzato è in grado di fornire credito alle imprese e di finanziare opportunità di investimento con vantaggi per l'intera economia. La configurazione di patrimonio indicata dalla normativa prevista per le banche è il *c.d. patrimonio di vigilanza*[2] (P_{VIG}), che rappresenta il requisito minimo patrimoniale a presidio dei rischi tipici dell'attività bancaria: di credito, di mercato e operativi. La modalità di calcolo del capitale deve rispettare il seguente vincolo generale:

$$P_{VIG} \geq 8\% \cdot RWA \text{ (Risk-weighted Assets)}^{3}$$

cioè il capitale economico che una banca deve detenere a fronte dei rischi deve essere maggiore o uguale all'8% delle attività totali ponderate per il rischio, che tengono conto dei requisiti patrimoniali minimi obbligatori, cioè i livelli minimi di patrimonio per fronteggiare i tre gruppi di rischi.

Il ***Value at Risk*** è un modello di stima del capitale di rischio, che è stato proposto a livello pubblico nel 1993 dalla *JP Morgan* e inizialmente applicato solo a titoli liquidi vendibili in un mercato secondario. Il valore a rischio di un'esposizione creditizia o di un portafoglio viene misurato come differenza tra il valore atteso della distribuzione di probabilità delle perdite future (perdita attesa) e il valore massimo probabile associato ad

---

[2] P_{VIG} = TIER1 + TIER2 - D_{VIG}, con il vincolo TIER2 ≤ TIER1.

- TIER1 o patrimonio di base ($^{b}P_{VIG}$) = patrimonio netto contabile o CORE TIER1 (capitale sociale + riserve) + strumenti *quasi-equity* o *near capital* ± filtri prudenziali.
- TIER2 o patrimonio supplementare ($^{s}P_{VIG}$) = passività subordinate + strumenti *quasi-equity* ± filtri prudenziali.
- D_{VIG} sono le deduzioni da apportare al P_{VIG} e comprendono il valore delle partecipazioni e delle altre interessenze possedute in imprese finanziarie.

[3] $RWA = Ap_{rc} + ({}^{min}RP_{rm} + {}^{min}RP_{ro}) \cdot 12{,}5$; Ap_{rc} = attivo ponderato per il rischio di credito dato dal prodotto tra le esposizioni e le ponderazioni, cioè pesi assegnati da agenzie di rating (approccio standard) o dalle singole banche (modelli interni di calcolo).

un certo livello di confidenza dell'1%[4]. Tale misura rappresenta la quantità di rischio assorbita da un prestito o da un portafoglio e deve trovare copertura nel capitale economico, cioè nel patrimonio della banca. Il modello VaR fornisce quindi una stima della perdita attesa e del capitale messo a rischio, cioè assorbito dal totale complessivo dei prestiti erogati, inoltre, può fornire una stima della perdita attesa e del capitale assorbito da singoli clienti, singole unità operative e singoli prestiti. Questo modello viene utilizzato per prezzare i singoli prestiti, per valutare la redditività di clienti, di *business units*, ma anche l'attività di ciascuna filiale.

Tipicamente i rischi associati agli impieghi di una banca commerciale derivano dal divario temporale fra l'erogazione del prestito e il pagamento del capitale e degli interessi e possono essere raggruppati in tre categorie principali: il rischio di liquidità, il rischio di mercato e il rischio di credito.

Il ***rischio di liquidità***, compreso tra i rischi del secondo pilastro di Basilea[5], si può manifestare in seguito all'incapacità della controparte di far fronte prontamente ed economicamente[6] ai propri impegni nei tempi contrattualmente previsti, comportando per la banca creditrice uno squilibrio dei flussi di cassa attesi in entrata e il possibile insorgere di eventi di illiquidità. Questo rischio non viene fronteggiato dalla banca col proprio patrimonio, ma attraverso la possibilità di mixare la liquidabilità dei propri attivi e l'esigibilità dei passivi. Può essere originato dal c.d. *funding liquidity risk*, ovvero il rischio di non fronteggiare i deflussi monetari attesi o inattesi, ossia gli impegni a erogare fondi, andando a compromettere l'equilibrio monetario e il c.d. *market liquidity*

---

[4] *Michael Gordy* (FED): ha sviluppato un modello nel quale è riuscito a calibrare il requisito patrimoniale dell'8% con una probabilità di *default* dell'1%, cioè 0,08 x RWA, l'ammontare complessivo di capitale necessario per assorbire le perdite a fronte dei rischi quantificati totali, è il percentile che lascia una intervallo di confidenza dell'1%.

[5] Il secondo pilastro di Basilea ha introdotto un processo di vigilanza prudenziale interna, *ICAAP* (*Internal Capital Adeguacy Assessment Process*), ovvero un sistema di autovalutazione dell'adeguatezza patrimoniale sulla base di diversi altri rischi oltre a quelli del primo pilastro (di credito, di mercato e operativi) che sono fondati su ipotesi spesso scarsamente realistiche. L'obiettivo è quello di affinare l'analisi della situazione economica effettiva e le tecniche necessarie per fronteggiare i rischi e a determinare il requisito patrimoniale più appropriato.

[6] Si parla di attività finanziarie *prontamente* ed *economicamente vendibili* quando sussiste sempre un mercato secondario (regolamentato o Otc) in cui possono essere scambiate con ridotte perdite in conto capitale (P. vendita > P. acquisto).

risk, cioè l'impossibilità di convertire in contanti e senza costi un'attività finanziaria in situazioni di 'mercato inefficiente'. Inoltre, questo rischio si può riferire a scenari di tensione di liquidità specificatamente individuali, cioè attinenti alla gestione della singola banca, ma può essere anche di natura sistemica, quindi indipendente dalla situazione del singolo intermediario e comportando nel peggiore dei casi un effetto domino sul sistema bancario[7]. Infatti, durante la crisi finanziaria del 2008 tutti i *default* si sono verificati perché le banche non riuscivano più a far fronte ai pagamenti nel breve periodo, cioè non riuscivano più a gestire i movimenti *overnight* per problemi di reperibilità di liquidità e questa situazione si è innescata proprio a partire da una crisi di fiducia interbancaria venutasi a creare in seguito allo scoppio della bolla dei mutui *sub-prime*, in cui il sistema bancario non era più in grado di distinguere le banche che avevano in portafoglio rilevanti quantità di titoli tossici (*junk bonds*). Con Basilea 3, quindi, si è presa coscienza che il rischio specifico di una singola banca può trasferirsi anche sugli altri soggetti del sistema bancario, traducendosi in rischio contagio o sistemico. Pertanto è stato stabilito di estendere l'universo dei rischi quantificabili anche al rischio di liquidità, cioè le banche devono essere in grado di misurare e monitorare anche questo rischio sia nel breve che nel lungo periodo e inoltre è stato richiesto di detenere *assets* liquidi di elevata qualità per far fronte a scenari di stress di liquidità a breve termine.

I ***rischi di mercato*** in generale sono i rischi che derivano da un'oscillazione dei prezzi (tasso di interesse, tasso di cambio e prezzi delle attività[8]).

Se riferiti al *trading book*[9] questa particolare categoria di rischio definisce il grado di negoziazione dello strumento finanziario, cioè il suo grado di liquidabilità o di smobilizzo, quindi riguarda posizioni detenute a fini di negoziazione ('intenzionalmente destinate ad una successiva dismissione a breve termine e/o assunte allo scopo di beneficiare, nel breve termine, di differenze tra prezzi di acquisto e di vendita, o di altre

[7] BIFFIS P., (a cura di), *Analisi del merito di credito*, EIF-E. BOOK, 2009.

[8] Circolare 263, Titolo III, Cap. I, Banca d'Italia.

[9] Il *trading book* è il portafoglio titoli di negoziazione di vigilanza. Riguarda le controparti che possono accedere al mercato dei capitali con titoli liquidi (strumenti finanziari, valute, merci, indici, tassi di interesse o di cambio).

variazioni di prezzo o di tasso di interesse'). Se riferiti, invece, al *banking book*[10] sono connessi a tutte le operazioni di finanziamento non incorporate in strumenti finanziari e riguardano il rischio che un'oscillazione nei tassi di interesse si ripercuota nel rendimento dei prestiti e nel costo dei depositi già negoziati a tasso fisso.

Tipicamente i rischi di mercato vengono suddivisi in:

- *rischio di posizione:* 'può essere generico quando comporta delle perdite causate dall'andamento sfavorevole del mercato e specifico quando deriva dalle condizioni dell'emittente'. Il rischio di posizione generico approssima molto al rischio di liquidità.
- *rischio di regolamento*: 'il rischio che le posizioni del portafoglio di negoziazione a fini di vigilanza possano giungere a scadenza senza essere regolate'. Questo è un rischio specifico di posizione.
- *rischio di controparte*: 'il rischio che la controparte di una transazione avente ad oggetto determinati strumenti finanziari risulti inadempiente prima del regolamento della transazione stessa'. Questo è un rischio specifico di posizione.
- *rischio di concentrazione*: 'il rischio di superare il limite individuale di fido[11]'. Questo rischio si congiunge con il rischio di credito.

La particolare categoria presa in esame in questo lavoro è il ***rischio di credito***, che generalmente indica il rischio di subire delle perdite quando la controparte non è in grado di adempiere pienamente all'obbligazione assunta né alla scadenza né successivamente. Più precisamente la vigilanza parla di *inadempienza* quando il finanziato non è nelle condizioni di eseguire la prestazione a scadenza o secondo le modalità stabilite; se la situazione di inadempienza diventa definitiva si passa nell'ambito dell'*insolvenza* o *default*. Quindi è importante capire quali segnali possono essere considerati abbastanza gravi ed oggettivi: l'omesso pagamento di una rata per esempio potrebbe derivare solo da un problema di liquidità momentaneo e non centrare nulla con l'equilibrio finanziario di lungo periodo della controparte. Ne consegue che un

---

[10] Il *banking book* è il portafoglio prestiti bancari escluso il *trading book*, quindi riguarda essenzialmente partite illiquide, che per le quali non c'è un mercato secondario in cui possono essere negoziate.

[11] *Limite individuale di fido* di gruppi bancari e di banche non appartenenti a gruppi bancari. L'ammontare complessivo dei *gradi fidi*, cioè fidi verso un cliente o gruppi di clienti collegati con valore pari o superiore al 10% dei fondi propri dell'ente creditizio.

cliente moroso non è necessariamente anche insolvente. Secondo l'Agenzia di Rating Standard & Poor's, 'il *default* si verifica quando vengono meno la capacità e volontà del debitore di tener fede agli impegni finanziari relativi ad un'obbligazione, non rispettando i termini originari e in particolare quando il pagamento di interessi e/o capitale dovuto non viene effettuato anche in caso di richiesta spontanea di accesso ad una procedura concorsuale o in seguito ad un'offerta di ristrutturazione del debito, che ne ridurrebbe chiaramente il valore'. Pertanto per quest'agenzia di rating in assenza di una di queste condizioni non è possibile parlare di *default*, nemmeno se ricorrono altri indizi oggettivi come per esempio la violazione di un *covenant*[12] da parte del debitore.

[12] I *covenants* sono clausole accessorie con cui il debitore si impegna a non porre in atto determinati comportamenti che potrebbero accrescere in modo eccessivo il rischio di default o comunque risultare pregiudizievoli per i creditori.

1.2. Il rischio di credito bancario

1.2.1. Le componenti del rischio di credito

Un volta introdotti i principali rischi connessi con l'attività creditizia si procede con un'analisi più dettagliata del rischio di credito in relazione ai tradizionali prestiti bancari, facendo quindi specifico riferimento alle poste del *banking book*, cioè attività illiquide che non hanno un mercato secondario di negoziazione dal quale trarre prezzi di mercato o *spread* rispetto ai rendimenti dei corrispettivi *asset* privi di rischio. Per quanto apparentemente semplice, il concetto di rischio di credito racchiude diversi significati ed è sovente utilizzato in relazione a diverse tipologie di strumenti finanziari.

Di seguito viene presentata una classificazione del rischio di credito in quattro principali tipologie, che ne rappresentano anche le componenti elementari e attraverso questa classificazione possono essere individuate le cause che concorrono alla formazione di questa specifica categoria di rischio. Come descritto precedentemente il concetto più diffuso e intuitivo è rappresentato dal ***rischio di insolvenza***, cioè un'alta probabilità che il debitore non adempia per intero all'obbligazione (*unlikeliness to pay*) con la possibilità che ciò comporti una perdita economica per il creditore corrispondente alla differenza fra il valore del credito e quanto viene effettivamente recuperato. E' evidente che questo concetto di *default* fa riferimento ad una situazione di crisi irreversibile della controparte, tale da rendere necessaria l'escussione delle garanzie con probabile perdita di quote significative del capitale complessivamente prestato. Ovviamente prestiti insolventi potranno comportare tassi di perdita (*severity*) minori del 100% e al limite nulli se il valore di realizzo delle garanzie risulta più che capiente rispetto all'importo del debito.

Un'altra tipologia di rischio di credito è il c.d. ***rischio di migrazione***, il quale rappresenta la possibilità di un deterioramento del merito creditizio della controparte. Una manifestazione del rischio di credito, infatti, non è delimitata solamente dalla possibilità che la controparte risulti insolvente, che non è quasi mai un evento improvviso e imprevedibile, ma è piuttosto preceduta da un graduale peggioramento del merito creditizio della controparte stessa, che talvolta risulta difficile da identificare. Un declassamento del rating di un debitore da parte di una delle agenzie di rating o da parte degli analisti della stessa banca creditrice, non da luogo ad una perdita economica immediata per la banca, come avviene nel caso dell'insolvenza, a meno che

l'esposizione creditizia non derivi da un'attività negoziata in un mercato secondario liquido, come nel caso di un *corporate bond*. Seguendo questa logica, il rischio di credito può essere misurato e successivamente gestito non più sulla base di una semplice *distribuzione bernoulliana* o *binomiale*[13], che considera solo due possibili stati del mondo (solvibilità o *default*) e consente quindi di cogliere adeguatamente il solo rischio di insolvenza, ma utilizzando una *distribuzione*, *discreta* o *continua*[14], nella quale l'evento di insolvenza rappresenta unicamente l'evento estremo, preceduto da diversi livelli di probabilità che questo evento estremo possa in futuro manifestarsi. L'ipotesi per questa seconda distribuzione è considerare un orizzonte temporale annuo. Infatti con un orizzonte temporale pari alla vita residua dell'esposizione lo spazio dei possibili eventi converge verso una distribuzione binomiale, cioè giunti a scadenza i crediti possono risultare soltanto onorati o insoluti. Pertanto secondo questa definizione il rischio di credito corrisponde ad una *variazione inattesa del merito di credito di una controparte*, che genera una corrispondente variazione inattesa del valore della posizione creditoria. Infatti, se nel momento in cui la banca prende una decisione di affidamento e la controparte è in procinto di subire un deterioramento del proprio merito creditizio in termini di redditività, solvibilità e liquidità, significa che tale deterioramento è già stato opportunamente valutato e tenuto nella dovuta considerazione in sede di affidamento e di determinazione del tasso attivo.

Una terza classificazione del rischio di credito riguarda il ***rischio di recupero***, cioè l'eventualità che il tasso di recupero effettivamente conseguito nei confronti di controparti insolventi risulti inferiore a quello originariamente stimato dalla banca. Le principali variabili aleatorie che incidono sul rischio di recupero facendo in modo che i tassi di recupero siano caratterizzati da un'elevata variabilità, sono:

---

[13] *La distribuzione di Bernoulli* è una distribuzione di probabilità su due soli valori incompatibili fra loro, 0 e 1, dove la massa di probabilità 1 rappresenta la PD (*Probability of Default*) a cui è associato un basso merito di credito, mentre il complemento a 1 della PD (1-PD) rappresenta lo stato caratterizzato da un alto merito creditizio, cioè in questo stato tutte le controparti sono considerate affidabili e quindi non 'fallibili' nel periodo di tempo corrispondente alla scadenza dell'affidamento.

[14] La *distribuzione discreta* è una distribuzione di probabilità di una variabile discreta, ossia che assume valori finiti e numerabili. La *distribuzione continua* è una distribuzione di probabilità di una variabile continua, ossia che assume valori contenuti in un intervallo reale.

- *l'importo che verrà recuperato*, il quale dipende dalla tipologia e liquidabilità delle garanzie ed anche dal valore dei beni a garanzia al momento del *default*.
- *il tasso di interesse* a cui occorre scontare tale importo, ignoto al momento in cui il credito viene erogato.
- *il tempo necessario* per poter ottenere il recupero in seguito all'insolvenza dell'affidato, ossia la durata del contenzioso, il quale dipende anche dal *grado di seniority*[15] del debito, ovvero l'ordine di priorità nel soddisfacimento dei creditori di una controparte in *default.*

Questa particolare categoria di rischio può essere rappresentata attraverso una *distribuzione beta*, cioè una distribuzione di probabilità di una variabile continua definita tra 0 e 1, che si presta bene a descrivere l'aleatorietà del tasso di recupero, che è un valore confinato fra 0% e 100%. La distribuzione beta, contrariamente a quella di perdita è una distribuzione condizionale, cioè legata ad un evento condizionante, il *default*. La forma distributiva di questa curva risulta molto flessibile. Per esempio una distribuzione di probabilità di tipo uniforme o rettangolare, ossia una distribuzione che assegna la stessa probabilità a ogni valore compreso tra 0 e 1, si ha nel caso in cui non si disponesse di alcuna informazione e perciò i valori compresi in questo intervallo sarebbero tutti egualmente probabili.

L'ultima categoria del rischio di credito è il ***rischio di esposizione***, ossia il rischio che il valore dell'esposizione nei confronti di una controparte aumenti in modo inaspettato in corrispondenza del periodo appena antecedente il verificarsi dell'insolvenza. La necessità di stimare il valore futuro delle esposizioni a rischio, che dipende soprattutto dalla specifica forma tecnica nella quale si perfeziona il prestito, risulta importante per la banca non solo per la misurazione del rischio di credito, ma anche per ragioni di carattere gestionale. Per esempio, il mancato utilizzo dei fondi da parte dei prenditori dà origine ad un costo opportunità, in quanto questi fondi sarebbero potuti essere impiegati in modo più redditizio e razionale. Nello specifico viene fatta una distinzione tra

[15] Le *classi di seniority* vengono raggruppate in:

SENIOR SECURED: debiti con massimo livello di seniority supportati da garanzie reali; *SENIOR UNSECURED*: debiti con massimo livello di seniority non supportati da garanzie reali; *SENIOR SUBORDINATED, SUBORDINATED e JUNIOR SUBORDINATED* sono debiti caratterizzati da bassi livelli di seniority.

esposizioni a valore certo e *esposizioni a valore incerto*. La prima tipologia riguarda il caso in cui sia noto il valore dell'esposizione ed è quindi possibile ricorrere alle usuali tecniche di valutazione per calcolare il valore dell'esposizione in caso di insolvenza in un determinato periodo di tempo. All'interno di questa categoria di prestazioni rientrano i *crediti di firma*[16] (esposizioni di natura non monetaria) - i quali sono vere e proprie operazioni di credito in quanto si trasformano in prestiti per cassa nel momento in cui il debitore che ha beneficiato della firma della banca non rispetti gli impegni assunti e i *crediti per cassa* (esposizioni di natura monetaria), ma solo quelle forme tecniche attraverso cui il cliente ottiene direttamente la concessione del prestito, per esempio lo sconto o l'anticipazione, o immediatamente il prestito per il suo importo massimo, per esempio il mutuo, in cui l'erogazione è pari all'ammontare definito nel momento del perfezionamento del contratto tra la banca e il cliente. Le tecniche di valutazioni di queste esposizioni ad importo certo sono delineate nei seguenti modelli: il *CreditRisk+*™, proposto dalla società *Credit Suisse First Products* – che considera il valore nominale dell'esposizione correggendolo eventualmente per una percentuale di recupero conseguente all'insolvenza, il *Creditmetrics*™, sviluppato dalla banca statunitense *JP Morgan* – che prevede di calcolare il valore attuale scontando i flussi di cassa futuri dell'esposizione ad un tasso di interesse appropriato, cioè corretto per il rischio di insolvenza e il *Portfolio ManagerTM*, elaborato dalla società di consulenza americana KMV – il quale ricorre a un modello di *option pricing*, attualizzando i flussi di cassa contingenti, cioè condizionati al determinarsi di un particolare evento in un contesto di neutralità verso il rischio. Nel caso della seconda tipologia, ossia le *esposizioni a valore incerto*, l'assenza di un importo definito comporta il dover stimare il valore futuro dell'esposizione cercando di comprenderne l'evoluzione futura. Un esempio di esposizione di questo tipo riguarda la forma tecnica dell'apertura di credito in conto corrente, attraverso cui il cliente utilizza parzialmente il prestito in misura mutevole in base alle proprie esigenze e pertanto il valore dell'esposizione a rischio sarà noto solo alla fine dell'orizzonte di rischio. La logica di valutazione di questo tipo di

[16] *Crediti di firma* sono un impegno da parte della banca ad assolvere un'obbligazione assunta o garantita per suo conto. Rappresentano posizioni fuori bilancio che non danno luogo a nessun esborso finanziario, anche se la banca dovrà sostenere uscite di denaro solo al verificarsi di determinati eventi previsti dal contratto.

esposizioni risulta differente in quanto necessita stimare quale parte del credito accordato verrà effettivamente utilizzata dall'affidato nell'orizzonte di rischio considerato.

Il rischio di credito: una classificazione[17]

Tipo di rischio	***Componente Rischio di credito***	***Manifestazione***	***Possibili cause***	***Esposizioni soggette***
Insolvenza	PD	Aumento del numero di controparti insolventi	Diminuzione della crescita economica Aumento di tassi di interesse	Tutte
Migrazione		Deterioramento del merito di credito delle controparti affidate	Diminuzione della crescita economica Aumento di tassi di interesse	tutte
Recupero	RR	Diminuzione del tasso di recupero dei crediti insolventi	Aumento dei tassi di interesse Diminuzione del valore delle attività reali	tutte
Esposizione	EaD	Aumento dell'esposizione precedente l'insolvenza di una controparte affidata	Multiaffidamento se la banca si muove in ritardo rispetto alle altre	Esposizioni per le quali il debitore gode di discrezionalità

[17] 'Misurare e gestire il rischio di credito nelle banche', par. Il rischio di credito: una classificazione a cura di Andrea Sironi.

1.2.2. Segmentazione del portafoglio crediti in relazione alla clientela

L'adozione da parte di una banca di un approccio diversificato rispetto a diversi segmenti di clientela di cui si compone il portafoglio impieghi risulta fondamentale per migliorare l'efficacia della gestione del rischio di credito e delle relazioni con il mercato di riferimento. Il raggruppamento delle controparti in segmenti sufficientemente omogenei al loro interno, con caratteristiche uniformi e aderenti alle diverse tipologie di clientela, consente di ridurre la complessità del mercato ed avere un orientamento quanto più stabile per poter gestire al meglio il processo di *credit risk management*. Il numero dei segmenti dovrebbe risultare quanto più possibile limitato per poter contenere i costi di sviluppo e gestione, ed efficace per scontare fattori di vulnerabilità e aree di criticità peculiari di ciascun cliente.

Le principali variabili da considerare per la segmentazione del portafoglio prestiti in relazione alla clientela riguardano essenzialmente la tipologia e la dimensione della controparte e ciascuna banca è libera di adottare il sistema più opportuno. In questa trattazione si è deciso di seguire un possibile schema di segmentazione della clientela d'impiego adottato da diverse banche italiane. Una prima grande distinzione sulla base della tipologia di clientela riguarda il segmento dei privati e il segmento delle imprese, comparti che vengono a loro volta ripartiti in base alla dimensione e ciò comporta ulteriori sotto-segmentazioni. Il segmento dei privati viene in genere suddiviso in clientela di *massa*, *affluent* e *private*, tenendo conto del patrimonio finanziario posseduto e il segmento delle imprese, invece, viene suddiviso in *small business*, *corporate* e *large corporate* in relazione al fatturato d'impresa come emerge dall'ultimo bilancio disponibile oppure in relazione all'importo complessivo del credito erogato.

I criteri di segmentazione adottati da ciascun istituto di credito tengono conto ad esempio della numerosità delle esposizioni e della loro eterogeneità, ma possono anche considerare differenti fasce di fatturato e settori di attività economica. Inoltre, i criteri di segmentazione riguardano anche la possibilità di ridefinire la struttura organizzativa delle banche: i segmenti privati di massa, *affluent* e *small business*, raggruppati insieme, vengono affidati alle divisioni di *retail banking* (o alla banca *retail* del gruppo), il segmento *private* alle divisioni di *private banking* (o alla banca *private* del gruppo) e il

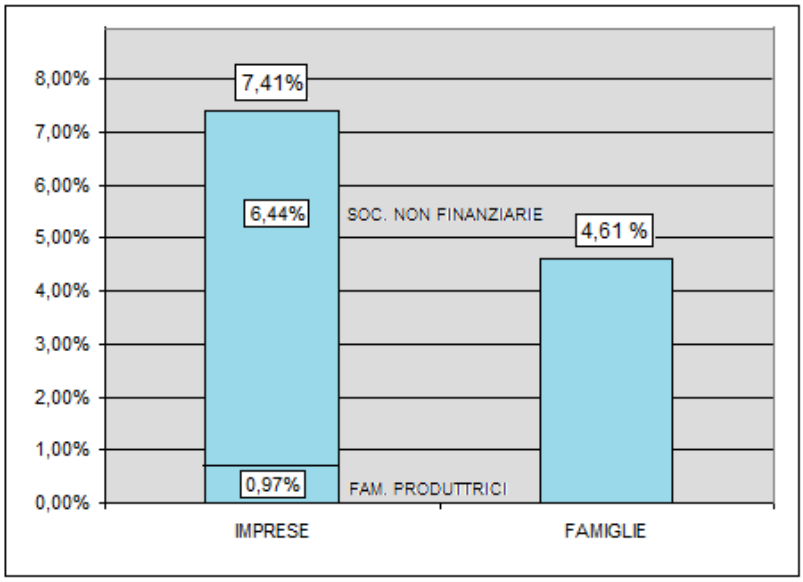
segmento *corporate* alle divisioni di *corporate banking* (o alla banca *corporate* del gruppo)[18].

- Il segmento dei *clienti privati e famiglie consumatrici* comprende persone fisiche beneficiarie di scoperti di conto corrente orientati alla gestione della liquidità familiare, finanziamenti al consumo, carte di credito, mutui per l'acquisto e ristrutturazione di immobili di abitazione. Le erogazioni verso questo segmento sono di importo relativamente modesto con garanzie reali per le operazioni di ammontare maggiore. L'analisi del merito di credito prevede l'adozione di strumenti di controllo automatico eventualmente implementati e incorporati in un software di analisi dei dati.
- Il segmento *small business* comprende imprese meno strutturate che diversamente dalle società di capitali non sono dotate di scritture contabili analitiche. Raggruppa generalmente artigiani, società di persone, ditte individuali, studi professionali, associazioni, negozianti e mediatori. I rapporti con questo particolare segmento di mercato vengono generalmente seguiti dalle singole filiali, presso le quali non è sempre agevole mantenere separati i profili commerciali da quelli di analisi del merito di credito. Per quanto riguarda l'analisi del merito di credito gli strumenti di rating utilizzati sono semiautomatici e sufficientemente oggettivi, inoltre, vi è una struttura accentrata di controllo che riesamina a campione le analisi prodotte dalle singole dipendenze.
- La *clientela corporate* raggruppa le attività imprenditoriali orientate alla produzione di beni e servizi e in particolare società di capitali di diritto italiano i cui rapporti con il sistema bancario fanno capo a strutture periferiche o grandi centri *corporate* distribuiti a maglie larghe sul territorio di riferimento della banca.
- Il segmento *large corporate*, invece, è costituito da società di capitali non necessariamente di diritto italiano. Riguarda controparti che di norma negoziano direttamente con la direzione centrale della banca e per le quali sono sovente disponibili fonti informative peculiari, come il *rating* di una o più agenzie indipendenti o l'evoluzione dei multipli di borsa. La loro analisi può essere affidata ad un gruppo di *rating* accentrato presso il servizio crediti, ma

[18] MUNARI L., ''*La segmentazione della domanda di servizi bancari: considerazione sullo stato dell'arte*'', Report Marketing e Finanza - Università di Parma, 2006.

funzionalmente distinto dalle strutture che seguono il rapporto commerciale con il cliente. In questo segmento rientrano gli enti pubblici non assistiti da un'esplicita garanzia statale o i consorzi di progetto costituiti per la realizzazione di infrastrutture o la partecipazione a gare di appalto, il cui merito di credito non può essere valutato in base ai risultati già conseguiti, ma dipende esclusivamente dalle prospettive di profitto future[19].

Incidenza sofferenze di imprese e famiglie sugli impieghi (Anno 2011)



La figura fornisce un'indicazione del diverso grado di rischiosità del comparto imprese e del comparto famiglie per l'anno 2011. Il grado di rischiosità è rappresentato dal rapporto delle sofferenze sul totale degli impieghi registrato per ciascun segmento. Si osserva che il segmento imprese si contraddistingue per un tasso di sofferenze mediamente più elevato, dovuto soprattutto alla maggior durata delle procedure di recupero crediti. Inoltre, per questo segmento è stata fatta una suddivisione per considerare separatamente le società non finanziarie e le famiglie produttrici.

Una volta individuato lo schema di segmentazione più adeguato, per ogni categoria di clientela d'impiego vengono adottati strumenti ad *hoc* con trattamenti diversi e diverse condizioni. In alcuni casi però la distinzione risulta molto sottile, infatti, si può riscontrare che per le piccole realtà imprenditoriali, quindi *corporate*, vengono praticate le stesse condizioni della categoria *retail* in quanto i patrimoni gestiti e l'ammontare totale delle operazioni si equivalgono. Inoltre, le soglie dimensionali assegnate ai diversi

segmenti dovranno essere riviste periodicamente al fine di evitare che, per effetto della crescita economica o dell'inflazione, si produca un progressivo drenaggio di nominativi verso le fasce superiori comportando un conseguente spopolamento di alcuni sottoportafogli e la confluenza nello stesso segmento di controparti non sufficientemente omogenee[19]. L'analisi del merito creditizio dei singoli debitori, anche se basata su scale di giudizio e metodologie diverse, va sempre ricondotta all'assegnazione di una probabilità di *default* per ogni cliente, che incorpora le prospettive di successo e la resistenza a possibili scenari avversi. Una volta ottenuti i diversi giudizi sintetici per i vari segmenti di clientela, questi dovranno essere tutti riportati su una griglia comune, che considera contemporaneamente tutti i comparti e attraverso cui è possibile associare una determinata probabilità di *default* alle diverse classi delle scale di *rating* utilizzate nell'analisi dei differenti comparti. Il dominio delle frequenze di *default* costituisce quella che viene chiamata *master scale,* cioè un'unità di misura uniforme ai vari segmenti che permette di valutare il portafoglio impieghi di una banca in modo globale e di pervenire ad una misura di rischio complessivo affidabile e completa. Questo è possibile sia osservando nel tempo le frequenze di *default* associate alle diverse etichette dei vari sistemi di rating, attraverso quindi un metodo empirico, oppure attraverso un metodo detto di *mapping,* cioè cercando di stabilire una corrispondenza tra i sistemi di rating usati all'interno della banca e quelli in uso presso le agenzie di rating con riferimenti alle probabilità di *default* di queste[19].

[19] RESTI A., 'La segmentazione del portafoglio crediti' in *Misurare e gestire il rischio di credito nelle banche,* Alpha Test, Milano, 2001.

1.2.3. L'analisi del merito di credito

L'erogazione di prestiti da parte delle banche è sempre preceduta da una valutazione del merito creditizio del cliente, ovvero da un'analisi di affidabilità intesa come grado di fiducia[20] (fido) di cui il cliente è meritevole. Questo processo di valutazione può avvenire contestualmente quando un soggetto richiede un prestito per la prima volta o nel caso di prestiti già in essere che giungono a scadenza e si pone il problema di rinnovarli. Esso assume in via prevalente la funzione di controllo del comportamento della clientela con l'obiettivo di verificare nei limiti del possibile la capacità del debitore di essere in condizione nel momento prestabilito di dar corso ad una delle seguenti alternative:

- far fronte al servizio del debito (pagare gli interessi sul debito);
- restituire il prestito (estinguere l'obbligazione);
- ottenere un rinnovo del prestito dal medesimo finanziatore;
- restituire il prestito tramite il prestito di un finanziatore diverso[21].

Per la banca la finalità principale della selezione della clientela è di formulare dei giudizi puntuali sulla base della capacità della controparte di rispettare alla scadenza gli impieghi assunti a fronte del capitale preso a prestito e quindi di stimare il valore della *probabilità di default*, la quale viene tradotta in un *rating*, cioè in un'etichetta che identifica un determinato *range* di probabilità di *default*. Pertanto è possibile raggruppare le controparti in classi omogenee di *rating* corrispondenti a determinati valori della probabilità di *default* organizzate su una scala di gradazione, che forniscono quindi un'indicazione sul livello di rischio della controparte stessa. Un'altra finalità di questo processo di attribuzione di *rating* - che viene effettuato dalle agenzie di *rating* (in tal caso si parla di *rating esterni*) o dagli analisti fidi della singola banca (il cosiddetto *rating interno*) – riguarda la possibilità di effettuare valutazioni di *pricing* adeguate al rischio di credito assunto, di misura del capitale assorbito e di stima degli accantonamenti da iscrivere a bilancio sul portafoglio impieghi.

---

[20] Il fido bancario indica in sintesi la facoltà di un soggetto di fruire dell'insieme dei crediti concessi dalle banche, attraverso determinate forme tecniche.

[21] BIFFIS P., (a cura di), *Analisi del merito di credito*, EIF-E. BOOK, 2009.

La valutazione del merito creditizio consiste in ricerche effettuate dalle banche volte all'acquisizione di informazioni sulle controparti attraverso procedure e prassi specifiche per ogni segmento di clientela. Queste ricerche possono essere attuate sia in una prospettiva commerciale, che è funzionale a comprendere i bisogni dei clienti e individuare i prodotti più adatti da proporre, ma anche in una prospettiva gestionale, volta a ottenere una misura del rischio di ogni prestito e dell'intero portafoglio prestiti. Il primo aspetto da tenere in considerazione nell'analisi di affidabilità si basa sull'individuazione delle possibili cause che conducono all'insolvenza in relazione alla specifica tipologia di controparte, le quali possono riferirsi a forze comuni come anche a motivazioni peculiari. Le cause di *default*, infatti, anche se originano sempre dall'incapacità o indisponibilità di rispettare gli impegni assunti a fronte di un capitale preso a prestito, possono essere profondamente diverse. La banca per poter identificate le possibili determinanti che influiscono nel *default* e procedere quindi con la concessione del prestito deve avere a disposizione un set informativo dettagliato in relazione ai diversi segmenti di clientela, composto generalmente da fonti informative esterne, informazioni fornite dal cliente e da fonti di informazioni interne e di sistema. Nello specifico un modello di valutazione del merito di credito richiede di essere alimentato da dati concretamente disponibili per i diversi segmenti di clientela, che possono variare anche in misura sensibile e da un set di informazioni quantitative e qualitative sufficientemente omogeneo per tutte le controparti analizzate. L'utilizzo di diverse metodologie di analisi risponde principalmente alla necessità di tener conto del livello massimo di costo compatibile con le diverse classi di operazioni e di clientela. Infatti, le tecniche che si basano su informazioni quantitative sono facilmente automatizzabili, quindi traducibili in algoritmi applicati direttamente da elaboratori anche se sotto il controllo di esperti, mentre quelle che si basano su informazioni qualitative sono maggiormente sofisticate e quindi anche più costose perché maggiormente *labour intensive*. Generalmente per finanziamenti di importo molto consistente, di norma concessi alle grandi imprese, vengono utilizzate tecniche di analisi del merito creditizio complete e sofisticate, che tengono conto sia di fattori quantitativi, ma soprattutto di valutazioni soggettive su fattori qualitativi suscettibili di influenzare la stabilità finanziaria futura della controparte. Questo perché in presenza di erogazioni rilevanti, anche se comportano un rischio di perdite significative, consentono comunque

di diluire su un ammontare elevato i costi di un'istruttoria più articolata. Mentre per i prestiti al consumo erogati a clientela privata, associati in genere a perdite di entità limitata, vengono utilizzate principalmente procedure il più possibile standardizzate e semplificate basate anche su autocertificazioni richieste al cliente (*scoring* automatici), in quanto il costo massimo efficiente implicito nei margini di ricavo è limitato e non consente pertanto di assorbire l'onere di un'attività di *screening* sufficientemente personalizzata e completa. Inoltre, le metodologie quantitative vengono impiegate principalmente quando le informazioni disponibili si prestano ad essere incorporate in variabili numeriche dal contenuto certo e omogeneo e quando le strutture preposte alla misura del rischio hanno natura decentrata, in quanto più soggetta al rischio di spinte centrifughe e di eccessivi margini di soggettività. Sotto la finalità di costruire efficaci sistemi di rating interni, le banche hanno inoltre la possibilità di utilizzare delle *procedure di override* previste dalla regolamentazione, che permettono di modificare il *rating* attribuito secondo le tecniche automatizzate, superando alcune rigidità delle procedure standardizzate basate su dati tecnici al fine di avere una valutazione più puntuale del merito di credito utilizzando giudizi soggettivi. Chiaramente è necessario implementare un sistema di *override* tale da evitare conflitti di interesse e la revisione del *rating* dovrà essere validata da un soggetto esterno/indipendente al processo di concessione del credito.

In particolare per prestiti erogati a **privati e famiglie**, è fondamentale analizzare la stabilità delle fonti di reddito attuali e prospettiche del mutuatario. Più in generale diventa importante verificare lo 'stile di vita', che riguarda variabili anche incorrelate con la stabilità finanziaria, quali l'esistenza di figli a carico, il livello di istruzione o l'età, che possono influenzare in misura significativa l'attitudine a tenere fede agli impegni assunti nei confronti della banca. Inoltre, dal momento che non è possibile ottenere un vero e proprio 'bilancio famigliare' che riporti costi, ricavi, attività e passività, è importante cercare di acquisire indicazioni almeno sulle principali fonti di reddito, richiedendo certificazioni del reddito percepito (salario, stipendio, rendite) e sui cespiti patrimoniali (immobili liberi da ipoteche, fabbricati, autovetture, beni reali di valore, titoli in deposito presso la banca). E' opportuno anche disporre di ulteriori informazioni sulla propensione soggettiva a mantenere l'impegno assunto con la banca, che possono scaturire da una verifica dei comportamenti finanziari passati. Gli input

disponibili per il processo di analisi del merito creditizio di questo particolare segmento di clientela possono essere elaborati in modo totalmente automatico, attribuendo a ogni variabile un peso determinato in funzione di un modello di natura statistica. In questi casi le variabili qualitative, di norma raccolte chiedendo al debitore di compilare un questionario *ad hoc*, vengono tradotte in un valore numerico e successivamente inserite all'interno di modelli statistici che cercano di valutarne, sulla base delle caratteristiche dei prestiti risultati insolventi in passato, la rilevanza ai fini della previsione dei *default*. In altri casi, viene lasciata maggiore discrezionalità agli analisti addetti al credito, pertanto gli *output* dei sistemi di *scoring* possono essere utilizzati oppure modificati nel caso in cui il loro risultato venga giudicato non affidabile, per esempio sulla base di informazioni di natura qualitativa che l'analista conosce e che il modello di *scoring* tipicamente non considera[22].

Per prestiti erogati a **imprese**, la questione diventa un po' più complessa e il processo di valutazione deve tener conto principalmente della dimensione e tipologia dell'impresa finanziata, ad esempio è rilevante la distinzione tra *public companies* (imprese quotate) e *private companies* (imprese non quotate) ai fini dell'individuazione delle informazioni da parte della banca. Infatti, nel caso di imprese quotate in borsa, i prezzi delle azioni incorporano tutta l'informazione sulla controparte, nei quali sono implicite le aspettative degli investitori circa le probabilità di sviluppo e sopravvivenza o al contrario di fallimento dell'impresa, in quanto un loro calo può segnalare una riduzione nel valore che il mercato riconosce agli attivi della società ed alle sue prospettive di reddito future. Analogamente, una grande impresa può essere oggetto di *rating* pubblico da parte di agenzie specializzate, quindi i giudizi dei *rates* rappresentano un importante riscontro esterno per cogliere eventuali scostamenti o incongruenze, anche se non possono sostituirsi alla valutazione condotta dalla banca. Inoltre, mentre nel caso di società di capitali è possibile accedere a informazioni contabili dettagliate e articolate, per le società di dimensioni più piccole i dati contabili possono rivelarsi imprecisi, scarsamente dettagliati o semplicemente poco affidabili. Vi è anche il rischio di confusione tra patrimonio personale dell'imprenditore e patrimonio della società. Pertanto l'uso di dati contabili quali input della valutazione del merito di credito suscita perplessità circa la

[22] DE LAURENTIS G. - DI GIULI A., *''Rating interni e controllo del rischio di credito''*, Bancaria Editrice, 2004.

loro effettiva capacità di rappresentare correttamente la situazione dell'impresa e questo è dovuto ad esempio al ritardo con cui i bilanci sono disponibili, che costringe a fondare le valutazioni su eventi accaduti parecchi mesi prima, ai rischi derivanti dal fenomeno di *window dressing*[23] e all'adozione di bilanci in forma abbreviata da parte di molte imprese minori, che devono essere ricostruiti dalla banca se non attendibili. Per ovviare parzialmente a questi limiti, di norma i dati di bilancio vengono integrati da altre informazioni reperibili dalla Centrale rischi e i modelli più sofisticati prevedono l'introduzione di variabili qualitative, che si riferiscono a fattori intangibili ma importanti, quali ad esempio minacce competitive presenti nel settore in cui opera l'impresa, l'esistenza di credibili piani di sviluppo o di rilancio e ad altri relativi alla natura organizzativa, quali la qualità del management, la composizione dei consigli di amministrazione, al prestigio dell'impresa.

La dimensione dell'impresa valutata assume rilevanza in particolar modo quando vengono esaminate le possibili cause di *default*. Infatti, per quanto riguarda una grande azienda multinazionale, un peggioramento del merito di credito può essere ingenerato da fattori quali ad esempio la cessazione a terzi di una consociata, che viene a perdere la garanzia implicita della capogruppo o la privatizzazione del gruppo stesso, che lo priva del sostegno statale. Invece, per un'impresa di piccole dimensioni con mercati di sbocco concentrati su uno o più stati esteri, un repentino rafforzamento del cambio o il deteriorarsi delle condizioni congiunturali o politiche nel mercato di riferimento possono condurre ad un brusco ridimensionamento dei flussi di cassa rispetto alle attese. Nel caso di un'impresa relativamente giovane, una seria minaccia alla stabilità reddituale e finanziaria può essere costituita dalla mancanza di un adeguato ricambio manageriale (sovente in occasione del passaggio dalla prima alla seconda generazione di imprenditori[24]).

La definizione di un giudizio sintetico sul merito di credito di un'impresa da parte di una banca può avvenire a partire da:

- informazioni quantitative relative alla struttura economica, patrimoniale e finanziaria dell'impresa stessa attraverso la costruzione di indici economico-

[23] Il fenomeno di *window dressing* si riferisce a pratiche contabili effettuate prima della chiusura dell'esercizio allo scopo di migliorare artificialmente le posizioni di bilancio.

[24] RESTI A., (a cura di), *Misurare e gestire il rischio di credito nelle banche*, Alpha Test, Milano, 2001.

finanziari, che possono essere analizzati direttamente da un esperto o elaborati in modo automatico da un sistema di *scoring*, basato sull'analisi del discriminante o su un modello di *logit-probit*;

- valutazioni qualitative di vario genere non elaborabili attraverso i modelli di *scoring*, che possono riguardare la qualità del management (abilità del management nell'affrontare i rischi che possono derivare da un cambiamento delle condizioni; adeguatezza delle strategie a lungo termine o organizzazione di marketing; esperienza del management; struttura, continuità e successione del management; qualità del servizio amministrativo, di controllo e pianificazione; prudenza/grado di avversione al rischio) e l'analisi della qualità dei bilanci (rispetto dei principi generali di redazione e dei criteri di valutazione; livello di prudenzialità; puntualità nella presentazione dei bilanci; adeguatezza in termini di credibilità dei consuntivi dei programmi stabiliti; chiarezza, completezza e trasparenza delle informazioni contabili.
- un'analisi dei dati di andamento del rapporto tra l'impresa e la banca (analisi andamentale) nel caso di imprese già clienti della banca;
- un'analisi del settore e dell'area territoriale di appartenenza solitamente affidata a un analista specializzato;
- altre informazioni reperibili in forma sistematica e standardizzata dalla Centrale dei Rischi pubblica[25] (*Central Credit Registry*) o di Centrali dei Rischi private (*Credit Bureau*).

Per quanto riguarda la valutazione dell'equilibrio patrimoniale ed economico, la banca procede con un'analisi degli ultimi bilanci di esercizio, con la finalità principale di verificare il reddito d'esercizio dell'impresa e quindi la capacità di far fronte agli impegni finanziari attraverso la redditività ('capacità di reddito è capacità di credito'[26]).

[25] La Centrale Rischi è un sistema di centralizzazione dei rischi gestita dalla Banca d'Italia, che fornisce informazioni agli intermediari finanziari per la gestione del rischio di credito. Offre informazioni riguardanti i comportamenti passati della clientela, sul numero di banche con le quali l'impresa lavora e sul livello di deterioramento dei fidi in essere. Inoltre offre un servizio di prima informazione per soggetti non affidati per vedere se sia già in corso un'istruttoria di fido e per soggetti affidati ma non segnalabili dato l'importo.

[26] CAPRARA U., (a cura di), *La Banca. Principi di economia delle aziende di credito*, Milano, Giuffré, 1954.

Dunque si attribuisce all'economicità della gestione dell'affidato la possibilità di generare le risorse necessarie per coprire annualmente gli interessi maturati e la quota parte del capitale da rimborsare: il reddito d'esercizio è calcolato infatti al netto di costi dei debiti correnti e dei finanziamenti pluriennali. Inoltre, affinché il bilancio d'esercizio dia maggiori informazioni deve essere riclassificato, cioè i dati devono essere riaggregati per classi di valori omogenei inerenti ad alcuni tratti salienti della gestione caratteristica (riclassificazione del conto economico e dello stato patrimoniale[27]), e deve essere analizzato confrontando dati provenienti da più bilanci comparati nel tempo e nello spazio. Per studiare aspetti della gestione complementari al reddito e al capitale di funzionamento vengono calcolati degli indicatori di bilancio quali gli indici di redditività, di liquidità, di struttura finanziaria e di produttività:

- *indici di redditività*, che consentono di valutare il livello di reddito dell'impresa (ROE, ROI, ROA, ROS);
- *indici di liquidità*, che consentono di valutare il rischio di credito a breve termine (*current ratio, quick ratio, tempo medio di incasso, tempo medio di pagamento, scorte medie, capitale circolante netto);*
- *indici di struttura finanziaria*, consentono di valutare il rischio di credito a medio termine e si scompongono in indici di indebitamento, di sostenibilità degli oneri finanziari e di coerenza tra fonti e impieghi;
- *indici di produttività*, che consentono di valutare il rapporto input/output.

La valutazione dell'equilibrio finanziario, invece, avviene con l'analisi del rendiconto finanziario, attraverso cui è possibile considerare i flussi di cassa, le oscillazioni dei debiti e crediti commerciali e le oscillazioni dei debiti bancari e verso altri intermediari finanziari. L'obiettivo di quest'analisi è di studiare la dinamica finanziaria, cioè di identificare tutti i movimenti finanziari (flussi di cassa o di liquidità e flussi di capitale

[27] Le riclassificazioni hanno l'obiettivo di trarre indicazioni circostanziate sulla gestione caratteristica o operativa. In particolare le riclassificazioni del conto economico prescindono dai costi e ricavi finanziari e dalle gestione non caratteristiche e le riclassificazioni dello stato patrimoniale si focalizzano solo sui debiti e crediti operativi, prescindendo dagli elementi finanziari attivi e passivi e dagli elementi delle gestioni non caratteristiche.

circolante netto[28]) distinguendo fra movimenti ricorrenti e non ricorrenti e di verificare la capacità di un'impresa di autofinanziarsi[29], cioè di avere entrate monetarie maggiori delle uscite monetarie creando disponibilità da investire in aumenti delle attività o in riduzioni del debito. Nella maggior parte dei casi è la banca stessa che cerca di ricostruire il rendiconto finanziario, in quanto poche imprese ne dispongono.

[28] *Il capitale circolante netto* è l'indicatore di liquidità più importante per la finanza perché sintetizza il ciclo di acquisto, trasformazione e vendita tipico e indica se la gestione caratteristica può 'autofinanziarsi' attraverso la produzione di margine operativo. Può essere espresso in termini di ciclo del circolante, cioè come gap tra tempi medi di incasso dei crediti commerciali, tempi medi di giacenza di magazzino e tempi medi di pagamento dei debiti di gestione.

[29] In un periodo si ha autofinanziamento se la differenza tra gli investimenti netti e le fonti di finanziamento risulta positiva, cioè se la sommatoria tra investimenti al netto dei disinvestimenti risulta maggiore delle variazioni di capitale sociale più i debiti.

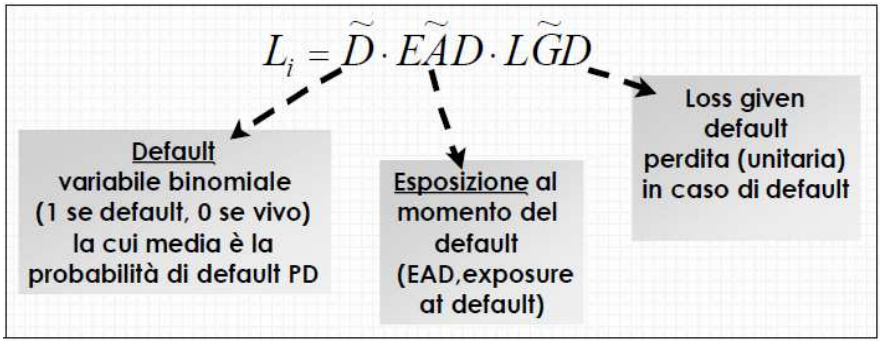
1.2.4. La misurazione del rischio di credito per singole posizioni

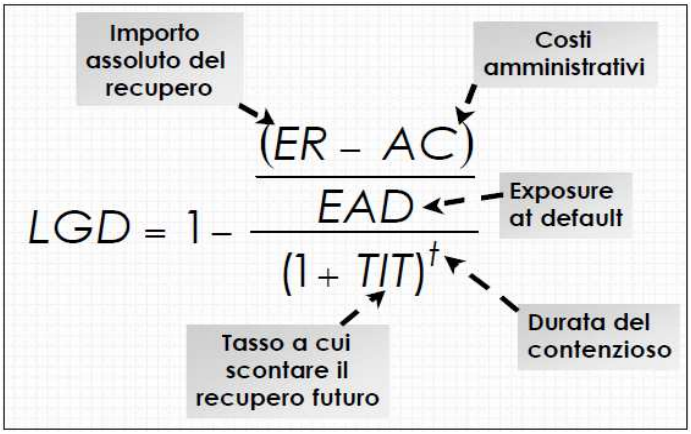
Un metodo oggettivo di definizione e misurazione del rischio, introdotto per dare coerenza e una struttura analitica all'analisi dei rischi, consiste nel descrivere il profilo di rischio di una determinata variabile di interesse come una *variabile causale* con una certa distribuzione di probabilità, in base alla quale è possibile identificare due aspetti principali del rischio: ***profitto*** e ***perdita***. Una volta individuato il valore più probabile della distribuzione[30], la moda, si considera la coda di sinistra per identificare gli aspetti negativi, cioè le perdite, mentre la coda di destra per gli extra-rendimenti positivi dell'attività rischiosa. Dopo aver considerato separatamente questi due aspetti del rischio si è in grado di determinare un modo oggettivo per prendere decisioni rischiose concentrandosi esclusivamente sulla coda della distribuzione che rappresenta la perdita ed è quindi possibile individuare una probabilità oggettiva di *default* utilizzando il capitale a disposizione come strumento per assorbire le perdite potenziali del business. La logica alla base è quella di suddividere in due parti le perdite, quelle sostenibili e quelle non sostenibili, ciò che resta scoperto dal capitale rappresenta il rischio effettivo non sopportabile, cioè il *default*. Questa misura di rischio introduce un nuovo profilo di rischio-rendimento, che si differenzia molto ad esempio dalla massimizzazione di portafoglio in termini di media-varianza proposta da Markowitz. Il rischio così misurato può essere considerato come input all'interno di un processo decisionale di massimizzazione della redditività di un'operazione o di una *business unit*, in cui l'output sarà dato dal rendimento aggiustato per il rischio. Per supportare questo processo di scelta vengono generalmente utilizzate delle misure di performance aggiustate per il rischio, *RAPM* (*Risk Adjusted Performance Measures*), attraverso cui la redditività viene stimata come rapporto fra il reddito atteso, al netto dei costi operativi e delle perdite attese, e la quantità di capitale assorbito dai rischi dell'attività sottostante. Una di queste misure più usate è il *RAROC* (*Risk Adjusted Return On Capital*), ossia il rapporto tra il rendimento atteso da un'attività aggiustato per i rischi e il capitale impiegato per finanziare l'attività stessa. Queste misure non vanno confuse con le tradizionali misure di

[30] In distribuzioni simmetriche il valore più probabile (moda) coincide con il valore che si trova nel mezzo dei valori osservati (mediana) e con il valore atteso (media), mentre in distribuzioni asimmetriche la moda non coincide né con la né con la mediana.

redditività di natura contabile come il *ROE*, *ROI*, *ROA*, che non tengono conto del rischio insito in un business.

Esaminando più in dettaglio il profilo di rischio di credito per singole posizioni, esso può essere analizzato attraverso un approccio *mark to market* nel caso di valutazione di distribuzioni di prezzo (*price distribution*), mentre per valutare distribuzioni di perdita (*loss distribution*) viene seguito un approccio *default mode*. Il modello *mark to market* viene utilizzato in riferimento al *trading book*, quindi per esposizioni caratterizzate da un mercato secondario liquido ed efficiente, come lo sono quelle derivanti da un portafoglio di titoli obbligazionari. Questo modello si fonda sulla distribuzione dei valori di mercato delle singole attività, ottenuti attraverso l'utilizzo di una curva per scadenza degli spread delle diverse classi di rating rispetto ai rendimenti privi di rischio e considera anche il rischio di spread, ossia di variazioni inattese degli spread richiesti dal mercato. In questa trattazione verrà affrontato l'approccio *default mode*, quale modello di gestione del rischio di credito sviluppato in relazione al *banking book*, cioè per tutti i prodotti bancari illiquidi, che considera solo due stati possibili: insolvenza o non insolvenza, pertanto l'evento perdita si verifica solo in caso di insolvenza. Questa tecnica prevede di considerare la distribuzione di perdita, ossia una distribuzione asimmetrica ad una coda, che va da 0 a +∞. La massa di probabilità concentrata nello 0 indica che la controparte è solvente (Loss=0), mentre l'intervallo [0;+∞] rappresenta la parte di inadempimenti contrattuali (Loss>0). Analiticamente la perdita su un prestito è:



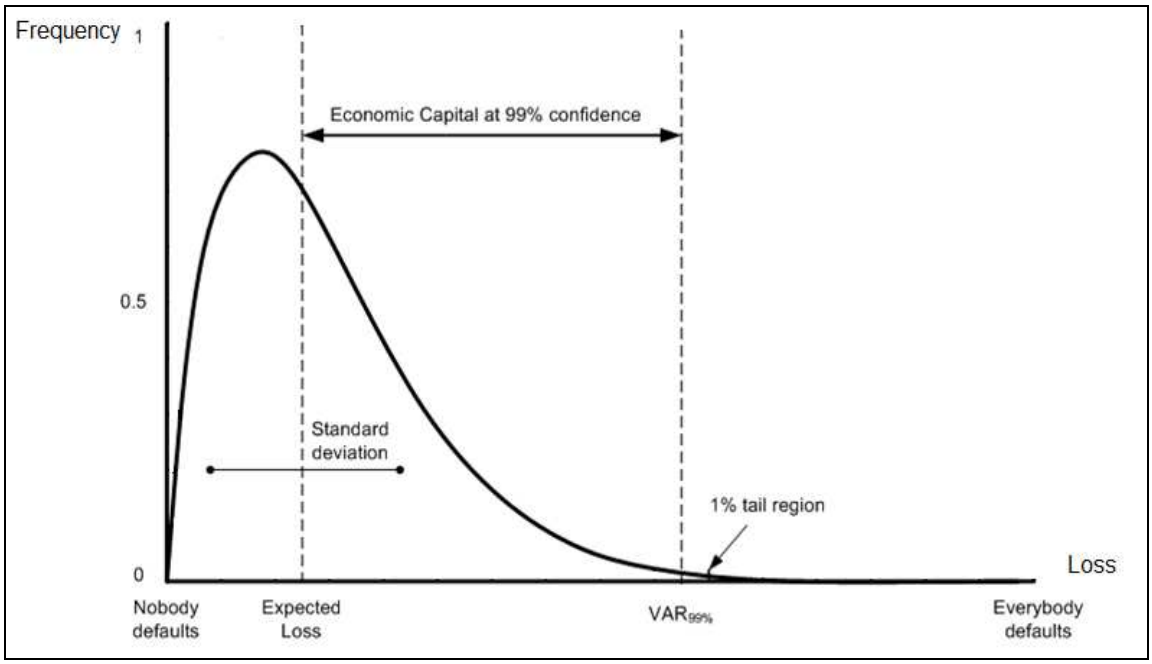


Tale distribuzione è ottenuta combinando, attraverso la tecnica della mistura, le componenti elementari del rischio di credito, le quali devono essere prima stimate indipendentemente e poi aggregate tra loro. La *probabilità di default* (*PD*) è la componente che incorpora e sintetizza tutte le informazioni sulla controparte, ossia i meriti creditizi, il *tasso di recupero* (*RR*) incorpora e sintetizza tutta l'informazione riguardante le garanzie e le procedure di recupero e l'*esposizione al default* (*EaD*) è l'esposizione al momento del *default*. Quest'ultima componente che può essere deterministica in caso di prodotti dotati di piano di ammortamento o aleatoria se riguarda posizioni in cui l'ammontare futuro dell'esposizione non è noto, per esempio per tutti i prodotti a revoca e i derivati.

Il procedimento prevede di rappresentare il profilo di rischio con una distribuzione di probabilità per poi essere in grado di calcolarne il valore atteso[31], che andrà a definire quelle che vengono chiamate le *perdite attese* o *expected loss* (EL). Tali perdite trovano copertura in accantonamenti su presunte perdite su crediti o rettifiche della relativa posta attiva in conto economico (svalutazioni crediti), quindi rappresentano delle voci di costo nel bilancio di una banca (*provisions*). Una volta individuate le perdite attese è possibile definire anche le *perdite inattese* o *unexpected loss* (UL), che dipendono essenzialmente dalla variabilità della perdita attesa, cioè dalla possibilità che i valori attesi risultino a posteriori più o meno elevati da quanto originariamente atteso. Queste perdite, a fronte di una data esposizione, trovano copertura in una corrispondente dotazione patrimoniale della banca, che sia in grado di assorbirle entro un livello di confidenza dell'1%

[31] Nel caso di variabili casuali continue che ammettono funzioni di densità di probabilità f(x) il calcolo del valore atteso è: E[X] = $\sum_{i=1}^{\infty} x_i p_i$. Nel calcolo del valore atteso i valori del dominio devono essere ponderati per la loro probabilità.

(*capitale economico assorbito)*. Gli azionisti, quindi, beneficiano di eventuali risultati superiori alle aspettative derivanti da perdite inferiori a quelle attese e analogamente devono sopportare le perdite superiori alle aspettative con una determinata copertura patrimoniale. In realtà il singolo prestito o il portafoglio è interamente finanziato al tasso interno di trasferimento[32]con capitale di debito e assorbe dunque patrimonio solo idealmente e non fisicamente. Ciò significa che il capitale economico non viene fisicamente allocato ai prestiti, ma piuttosto idealmente assorbito da questi ultimi in funzione del relativo rischio assunto.



Una distinzione molto importante tra queste due categorie di perdita appare rilevante dal punto di vista della diversificazione del portafoglio[33] prestiti. Il livello di perdita attesa di un portafoglio è pari alla media ponderata delle perdite attese dei prestiti che lo compongono, indipendentemente dalla natura di tali prestiti, mentre la variabilità della

[32] Il *tasso interno di trasferimento* rappresenta il tasso al quale i fondi raccolti vengono ricevuti alla tesoreria integrata della banca o il tasso al quale la banca acquista dalla tesoreria integrata i fondi necessari a finanziare i suoi impieghi.

[33] La diversificazione di portafoglio è una modalità di gestione del portafoglio intesa a ridurre la variabilità del rendimento medio.

perdita risulta tanto minore quanto minore è il grado di correlazione[34] fra i singoli prestiti. In particolare, mentre la perdita attesa non può essere eliminata diversificando il portafoglio, la perdita inattesa può essere ridotta attraverso un'adeguata politica di diversificazione del portafoglio in termini di settori produttivi, classi dimensionali o aree geografiche.

[34] Misura la dipendenza lineare tra due variabili. Il coefficiente di correlazione è dato dal rapporto tra la covarianza delle due variabili e il prodotto delle rispettive deviazioni standard: $\rho_{X,Y} = \frac{\mathrm{cov}(X,Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$. Il coefficiente di correlazione viene utilizzato per determinare se due variabili crescono proporzionalmente, ovvero se valori elevati di una sono associati a valori elevati dell'altra (correlazione positiva), se valori bassi di una sono associati a valori bassi del'altra (correlazione negativa) o se non esiste correlazione tra i loro valori (correlazione prossima a zero). Date n variabili è possibile costruire una matrice di correlazione, cioè una tabella in cui vengono riportati i vari coefficienti di correlazione. Se le variabili sono osservate su due o più gruppi, è possibile generare sia una matrice di correlazione totale, ottenuta calcolando i coefficienti sulle variabili senza tener conto dell'esistenza di campioni differenti, sia una matrice di correlazione media, ottenuta come media delle matrici di correlazione costruite per ogni singolo gruppo.

1.3. Il fenomeno delle sofferenze bancarie

Le sofferenze bancarie si riferiscono a situazioni di insolvenza che vedono un debitore in difficoltà finanziarie irreversibili, comportando quindi il configurarsi di crediti che vengono annoverati nei bilanci bancari sotto la voce '***crediti in sofferenza***'. Come definito dalla normativa di vigilanza emanata dalla Banca d'Italia, 'questa particolare categoria di crediti anomali sta ad indicare intere esposizioni nei confronti di soggetti insolventi, anche non accertati giudizialmente o in situazioni sostanzialmente equiparabili, indipendentemente dalle eventuali previsioni di perdita formulate e dall'esistenza di eventuali garanzie, reali o personali, poste a presidio dei crediti stessi'. Naturalmente ogni banca è libera di adottare una definizione propria di *default*, purché valida e intrinsecamente coerente, ma l'adozione di criteri uniformi comuni per l'intero sistema bancario rappresenta sicuramente un vantaggio per gli intermediari nella misurazione del rischio creditizio. In questo modo, infatti, diventa tecnicamente possibile condividere dati sulle frequenze storiche di *default* rilevati presso istituti diversi, costituendo un database statisticamente significativo. Proprio per questo motivo molte banche preferiscono utilizzare una classificazione comune e tendono ad identificare il *default* come il momento del passaggio in sofferenza dei crediti vantati, ovvero in una posizione tale da considerare il credito irrecuperabile. Inoltre, i crediti prima di giungere al *default*, cioè l'ultimo stadio nel processo di deterioramento del credito stesso, vengono opportunamente classificati in determinate classi *ad hoc* di patologie creditizie, per esempio classi sane, classi a sorveglianza, classi problematiche e *default*. Questo consentirà al sistema di *Credit Risk Management* non solo di poter intervenire ai fini di determinazione del patrimonio di vigilanza, ma anche di individuare tempestivamente gli eventuali deterioramenti nell'affidabilità dei prenditori sani scontando fin da subito la corrispondente riduzione nel valore dei relativi prestiti.

La Centrale dei Rischi, inoltre, fornisce un insieme di informazioni statistiche sul rischio di credito basate sul concetto di sofferenza in una versione rettificata per tener conto di eventuali difformità di giudizio o di possibili sviste da parte delle banche segnalanti. 'La *sofferenza rettificata* riguarda l'esposizione complessiva di un affidato quando venga segnalata:

- in sofferenza dall'unica banca che ha erogato il credito;
- in sofferenza da una banca e tra gli sconfinamenti dell'unica altra banca esposta;

- in sofferenza da una banca e l'importo della sofferenza sia almeno il 70% dell'esposizione complessiva ovvero vi siano sconfinamenti pari o superiori al 10%;
- in sofferenza da almeno due banche per importi pari o superiori al 10% dell'utilizzato complessivo per cassa'.

In tal modo si è potuta accrescere la bontà delle informazioni cercando di superare il margine di discrezionalità concessa agli amministratori bancari nella valutazione delle posizioni in sofferenza e il fatto che la banche possono essere indotte a dare incompleta o tardiva evidenziazione di alcuni crediti per molteplici motivi, quali la politica d'immagine, i rapporti con la concorrenza, la logica strategico-operativa seguita nella conduzione dei rapporti con la clientela e le politiche di bilancio[15].

1.3.1. Valutazione delle esposizioni: dal credito in bonis al credito anomalo

Il monitoraggio dei comportamenti degli affidati attraverso lo strumento del conto corrente, permette di osservare lo stato iniziale di un'esposizione[35] e la sua evoluzione, che potrebbe manifestare segnali di difficoltà e nel peggiore dei casi evolvere in una partita anomala. Data la consistenza delle esposizioni della clientela e supponendo che siano tutte riferibili a *crediti vivi o in bonis*, cioè impieghi in essere con andamento normale ovvero non preoccupante, esse iniziano a deteriorarsi, cioè a diventare *anomale*, quando non vengono rispettate le condizioni contrattuali del prestito, il che accade dopo 30 giorni dalla scadenza contrattuale del prestito stesso. Tale limite coincide con il superamento del normale periodo di grazia previsto dalla prassi bancaria, ovvero 30 giorni[36]. Sotto il profilo operativo e con particolare riferimento alla funzione di vigilanza bancaria, è evidente la necessità di definire empiricamente i contorni di quelle classi di rischio che caratterizzano in negativo la qualità degli impieghi bancari. Al fine di valutare precisamente il grado di deterioramento del credito erogato, di seguito viene riportata una classificazione completa da considerare per le esposizioni in *default*, come indicato nelle *Circolari Banca d'Italia No. 263, 13° aggiornamento del 29 Maggio 2012 'Nuove disposizioni di vigilanza prudenziale per le banche'* e *No. 272, 3° aggiornamento del 23 Dicembre 2001 'Matrice dei Conti'*.

Per **esposizioni in *default*** si intendono: sofferenze, incagli, crediti ristrutturati, crediti scaduti e/o sconfinanti.

- 'Le ***sofferenze*** sono esposizioni per cassa e fuori bilancio (finanziamenti, titoli, derivati, etc.) nei confronti di un soggetto in stato di insolvenza anche non accertato giudizialmente o in situazioni sostanzialmente equiparabili, indipendentemente dalle eventuali previsioni di perdita formulate dalla banca e dall'esistenza di eventuali garanzie (reali o personali) poste a presidio delle esposizioni. Sono escluse le esposizioni la cui situazione di anomalia sia riconducibile a profili attinenti al rischio

---

[35] *Esposizione*: sommatoria delle attività di rischio nei confronti di un cliente, che possono riguardare attività per cassa, ad esempio finanziamenti, azioni, obbligazioni, presiti subordinati e operazioni fuori bilancio, che comprendono le garanzie rilasciate e impegni e i contratti derivati.

[36] Manuale per la compilazione della matrice dei conti, Banca d'Italia.

[15] MONTI C., ''Le partecipazioni bancarie e le sofferenze'' in CARLI G. (a cura di), *La struttura del sistema creditizio italiano. Elementi per un riesame.* Roma, Einaudi, 1976.

paese. Sono incluse anche le esposizioni nei confronti degli enti locali (comuni e province) in stato di dissesto finanziario per la quota parte assoggettata alla pertinente procedura di liquidazione e i crediti acquistati da terzi aventi come debitori principali soggetti in sofferenza, indipendentemente dal portafoglio di allocazione contabile.'

Si può quindi evidenziare che l'Organo di Vigilanza ha basato il posizionamento dei crediti in sofferenza sulla base di un giudizio che non dipende soltanto dall'inadempimento del singolo rapporto contrattuale, né dalla presenza o meno di garanzie, ma soprattutto dalla acquisita consapevolezza che il debitore è ormai incapace di assolvere con regolarità alle proprie obbligazioni, indipendentemente dalla circostanza che siano o meno iniziate nei suoi confronti azioni mirate, giudiziali e non.

- 'Le ***partite incagliate*** sono esposizioni per cassa e fuori bilancio (finanziamenti, titoli, derivati, etc.) nei confronti di soggetti in temporanea situazione di obiettiva difficoltà, che sia prevedibile possa essere rimossa in un congruo periodo di tempo. Si prescinde dall'esistenza di eventuali garanzie (personali o reali) poste a presidio delle esposizioni. Sono escluse le esposizioni la cui situazione di anomalia sia riconducibile a profili attinenti al rischio Paese. Tra le partite incagliate vanno incluse, salvo che non ricorrano i presupposti per una loro classificazione fra le sofferenze, le esposizioni verso gli emittenti che non abbiano onorato puntualmente gli obblighi di pagamento (in linea capitale o interessi) relativamente ai titoli di debito quotati. A tal fine si riconosce il 'periodo di grazia' previsto dal contratto o, in assenza, riconosciuto dal mercato di quotazione del titolo.'

  La demarcazione quindi tra incaglio e sofferenza è riconducibile al carattere temporaneo o persistente dell'inadempienza e alle prospettive di recupero. La categoria dei crediti in sofferenza si riferisce a partite definitivamente immobilizzate, mentre gli incagli si riferiscono a partite temporanee e rimuovibili.

- 'Le ***esposizioni ristrutturate*** sono esposizioni per cassa e "fuori bilancio" (finanziamenti, titoli, derivati, etc.) per le quali una banca (o un *pool* di banche), a causa del deterioramento delle condizioni economico-finanziarie del debitore, acconsente a modifiche delle originarie condizioni contrattuali (ad esempio, riscadenziamento dei termini, riduzione del debito e/o degli interessi) che diano

luogo a una perdita. Sono escluse le esposizioni nei confronti di imprese per le quali sia prevista la cessazione dell'attività (ad esempio, casi di liquidazione volontaria o situazioni similari). Sono escluse dalla rilevazione le esposizioni la cui situazione di anomalia sia riconducibile a profili attinenti al rischio Paese'.

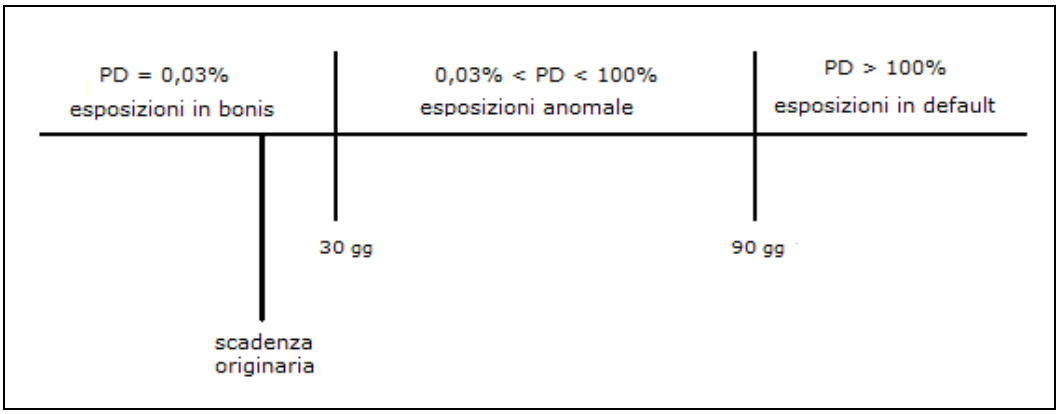
- 'Le ***esposizioni scadute e/o sconfinanti*** (***past due loans***) sono esposizioni per cassa e "fuori bilancio" (finanziamenti, titoli, derivati, etc.), diverse da quelle classificate a sofferenza, incaglio o fra le esposizioni ristrutturate, che, alla data di riferimento della segnalazione, sono scadute o sconfinanti da oltre 90 giorni. Sono escluse dalla rilevazione le esposizioni la cui situazione di anomalia sia riconducibile a profili attinenti al rischio Paese. Le esposizioni scadute e/o sconfinanti possono essere determinate facendo riferimento, alternativamente, al singolo debitore o alla singola transazione.'

Per quanto riguarda, invece, la classificazione e segnalazione in Centrale dei Rischi in riferimento alle sole sofferenze, come riportato nella *Circolare No. 139, 14° Aggiornamento del 29 aprile 2011 'Centrale dei rischi Istruzioni per gli intermediari creditizi'* pubblicata dalla Banca d'Italia, il **passaggio a sofferenza** si ha quando la banca ha ragione di credere che il credito sia irrecuperabile. Per il recupero di tali crediti vengono iniziate le azioni giudiziali, perciò la partita passa dalla competenza del servizio fidi alla competenza del servizio legale che curerà il recupero del credito. La segnalazione riguarda crediti vantati nei confronti di clienti che versano in gravi e non transitorie difficoltà economiche e finanziarie, infatti, la valutazione da parte della banca deve riguardare la complessiva situazione finanziaria del cliente e non può scaturire automaticamente da un mero ritardo di quest'ultimo nel pagamento del debito, ne importa se esiste una garanzia o meno. A questo stadio giungono quindi le partite incagliate che evolvono negativamente che denotano difficoltà finanziarie irreversibili. 'Indipendentemente dalle modalità di contabilizzazione adottate dagli intermediari, i crediti in sofferenza devono essere segnalati per un ammontare pari agli importi erogati inizialmente, al netto di eventuali rimborsi e al lordo delle svalutazioni e dei passaggi a perdita eventualmente effettuati. Detto ammontare è comprensivo del capitale, degli interessi contabilizzati e delle spese sostenute per il recupero dei crediti. Tale criterio deve essere seguito anche dall'intermediario che si è reso cessionario di crediti in sofferenza. Gli intermediari devono informare per iscritto il cliente e gli eventuali

coobbligati (garanti, soci illimitatamente responsabili) la prima volta che lo segnalano a sofferenza. La segnalazione di una posizione di rischio tra le sofferenze non è più dovuta quando:

- viene a cessare lo stato di insolvenza o la situazione ad esso equiparabile;
- il credito viene rimborsato dal debitore o da terzi, anche a seguito di accordo transattivo liberatorio, di concordato preventivo o di concordato fallimentare remissorio; rimborsi parziali del credito comportano una corrispondente riduzione dell'importo segnalato;
- il credito viene ceduto a terzi;
- i competenti organi aziendali, con specifica delibera hanno preso definitivamente atto della irrecuperabilità dell'intero credito oppure rinunciato ad avviare o proseguire gli atti di recupero;
- il credito è interamente prescritto (art. 2934 e seg. c.c.);
- il credito è stato oggetto di esdebitazione (art. 142 L.F.)[37].

Il pagamento del debito e/o la cessazione dello stato di insolvenza o della situazione ad esso equiparabile non comportano la cancellazione delle segnalazioni a sofferenza relative alle rilevazioni pregresse.'



[37] Gli intermediari che non hanno presentato domanda di ammissione al passivo fallimentare del soggetto esdebitato o, pur avendola presentata, non sono stati ammessi, dalla data del decreto di esdebitazione non devono più segnalare l'intero importo del credito vantato ma un importo pari alla percentuale che i creditori concorsuali di pari grado hanno conseguito in sede fallimentare.

CAPITOLO SECONDO

SOFFERENZE BANCARIE E SCENARIO CONGIUNTURALE: INTRODUZIONE ALL'ANALISI EMPIRICA

2.1. Contributi empirici: una panoramica della letteratura

La connessione tra le condizioni macroeconomiche e la qualità del credito bancario può essere anche giustificata su basi teoriche. Le esistenti evidenze empiriche mostrano che favorevoli condizioni macroeconomiche, quali ad esempio una crescita economica sostenuta, bassa disoccupazione e bassi tassi di interesse, tendono ad essere associati ad una migliore qualità dei prestiti bancari. In circostanze economiche favorevoli, infatti, i prenditori di fondi ricevendo sufficienti flussi di reddito sono maggiormente in grado di adempiere ai loro obblighi di debito.

- *Keeton e Morris* (1987) hanno sviluppato i primi studi sull'argomento esaminando le determinanti fondamentali delle perdite su prestiti per un campione di 2.500 banche commerciali statunitensi nel periodo 1979-1985. Usando regressioni lineari semplici hanno trovato che gran parte delle perdite su prestiti riflettevano avverse condizioni economiche in particolare in specifici settori come quello dell'agricoltura e dell'energia.
- *Lawrence* (1995) e più di recente *Rinaldi e Sanchis-Arellano* (2006) hanno presentato modelli sul ciclo di vita dei consumi nei quali la probabilità di *default* su prestiti di famiglie dipende dal reddito corrente, dal tasso di disoccupazione e dal tasso sui prestiti. Nella stessa linea '*The Arbitrage Pricing Theory*' proposta da *Ross* (1976) mostra che il valore di mercato delle imprese dipende, tra le altre cose, dalle variabili macroeconomiche sottostanti. Così, cambiamenti nelle condizioni economiche possono intaccare i profitti globali delle imprese e la loro capacità di ripagare il debito.
- Un filone molto importante della letteratura, *Berger e De Young*, 1997, per gli Stati Uniti, *Jimenez e Saurina*, 2006, per la Spagna, *Quagliariello*, 2007, per l'Italia, *Pain*, 2003, per il Regno Unito e *Bikker e Hu*, 2002, per 29 Paesi dell'OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*), riguarda studi che

confermano significative correlazioni tra alcune caratteristiche specifiche delle banche, come le dimensioni, i margini di profitto, l'efficienza dei costi, il profilo di rischio e il potere del mercato del credito e l'evoluzione del problema dei prestiti inesigibili. Le variabili macroeconomiche erano incluse principalmente come variabili di controllo ed erano quindi considerate come esogene. Un secondo filone della letteratura si riferisce a degli studi in cui è stata tralasciata la rigorosa assunzione che lo scenario macroeconomico sia esogeno rispetto alla qualità dei prestiti bancari e piuttosto sono stati sviluppati dei modelli VAR per tener conto della simultaneità e delle influenze del ciclo economico sui bilanci bancari.

- *Pittaluga e Morelli* (1998) hanno analizzato le cause della forte crescita delle sofferenze bancarie avvenuta in Italia nel corso degli anni Novanta, cercando di verificare se l'aumentata rischiosità dei prestiti era da imputarsi al comportamento delle banche, e in particolar modo a un allentamento dei criteri di selezione della clientela, oppure a fattori più direttamente riconducibili al peggioramento del ciclo economico. I risultati dei loro studi non sembrano avvalorare l'ipotesi che la maggiore crescita delle sofferenze in Italia sia da ricondurre a un allentamento dei criteri di erogazione del credito da parte delle banche, ma piuttosto sia stato il risultato inevitabile di un peggioramento dei fattori ambientali. Le stime segnalerebbero un'invarianza nel comportamento delle banche nell'attività di *screening*, mentre risulterebbe confermata una crescita delle sofferenze al diminuire degli investimenti, all'aumentare dei tassi di interesse reali (con un effetto duplice che aumenta gli oneri finanziari e riduce gli investimenti) e all'aumentare dell'intensità di ricorso al credito (misurata in rapporto al valore aggiunto) da parte dell'impresa.

- *Gambera* (2000) ha valutato l'impatto di variabili macroeconomiche sulla qualità di differenti tipologie di prestito in relazione al settore agricolo, commerciale, industriale e residenziale utilizzando dati trimestrali nel periodo 1987-1999 negli Stati Uniti. Le variabili significative per spiegare la qualità degli attivi bancari risultano essere il tasso di disoccupazione, i redditi del settore agricolo e i redditi in generale, le vendite di auto e le istanze di fallimento.

- *Arpa e al.* (2001), utilizzando un modello di regressione uniequazionale, hanno valutato gli effetti dell'andamento macroeconomico sulle coperture dei rischi per prestiti erogati, che sono dati dal rapporto tra il totale degli accantonamenti e la somma tra i prestiti totali e gli accantonamenti totali in riferimento alle banche australiane nel periodo 1990-1999. Le variabili esplicative impiegate sono il tasso di crescita del Pil reale, l'andamento dei prezzi immobiliari e i tassi di interesse reali. In particolare gli accantonamenti a fondo rischi aumentano quando il tasso di crescita del Pil reale e i tassi di interesse reali diminuiscono e i prezzi degli immobili aumentano. Gli autori considerano quest'ultimo risultato in contrasto con le loro aspettative, in quanto si aspettavano che una riduzione del rischio di perdite su crediti fosse dovuto ad un aumento del valore dei mutui piuttosto che da un aumento dei prezzi sugli immobili.
- *Shu* (2002), utilizzando un modello di regressione uniequazionale ha sviluppato un modello per analizzare l'impatto degli andamenti macroeconomici sulla qualità dei prestiti a Hong Kong nel periodo 1995-2002. I risultati dimostrano che l'indicatore espresso dal rapporto tra sofferenze e totale impieghi diminuisce in relazione ad aumenti del Pil reale, del tasso di inflazione dei prezzi al consumo e della crescita dei prezzi di immobili, mentre cresce all'aumentare dei tassi di interesse nominali.
- *Kalirai e Scheicher* (2002) hanno sviluppato una regressione lineare semplice nel periodo 1990-2001 per esaminare l'interdipendenza tra il rischio di credito per le banche australiane e la situazione economica e in particolare il Pil reale, la produzione industriale, l'inflazione dei prezzi al consumo, la crescita monetaria, i tassi di interesse, indice del mercato azionario e altri indicatori macroeconomici. I risultati dimostrano che la qualità dei prestiti è influenzata dai tassi di interesse a breve termine, dalla produzione industriale, dal rendimento dei marcati azionari e dall'indice di fiducia del business. Il tasso di disoccupazione e la crescita dei prezzi sulle performance dell'*equity* non sono significative.

- *Hoggarth e al.* (2005) hanno sviluppato un modello a dati trimestrali nel periodo 1988-2004 per esaminare le dinamiche che intercorrono tra il *write-off ratio*[38] di banche commerciali inglesi e alcune variabili macroeconomiche. I risultati del loro studio mostrano una significativa relazione positiva tra il *write-off ratio* e l'inflazione dei prezzi al dettaglio e i tassi di interessi nominali. In particolare per quanto riguarda il settore imprese, aumenti di questo indicatore sono posti in relazione a shock negativi e inattesi della produzione economica e a crescenti tassi di interesse nominali, mentre per il settore famiglie, questo indicatore sembra essere più sensibile a variazioni del rapporto tra pagamenti di interessi e reddito disponibile che a cambiamenti inerenti al ciclo economico.
- *Baboucek a Jancar* (2005) hanno quantificato gli effetti degli shock macroeconomici sulla qualità dei crediti del sistema bancario ceco per il periodo 1993-2006, constatando una correlazione positiva tra i crediti in sofferenze e il tasso di disoccupazione e l'inflazione dei prezzi al consumo.
- *Filosa* (2007), attraverso la stima di modelli Var per il periodo 1990-2005, ha trovato una relazione un po' più debole tra le variabili macroeconomiche e la stabilità bancaria in Italia, in particolare i suoi risultati mostrano che le risposte della variabili endogena agli shock, nonostante presentino segni attesi e sia statisticamente significativi, spiegano solo una piccola frazione della variabilità dei prestiti in sofferenza. Inoltre ha dimostrato che deterioramenti (miglioramenti) nella qualità dei prestiti indeboliscono (rinforzano) l'economia reale e l'inflazione.
- *Marcucci e Quagliarello* (2008) hanno concentrato i loro studi sul sistema bancario italiano analizzando gli effetti del ciclo economico congiunturale sui tassi di *default* per il periodo 1990-2004. I loro risultati mostrano che i tassi di *default* delle controparti seguono un modello ciclico, in particolare scendono durante espansioni dell'economia e aumentano durante le recessioni. Tale evidenza è risultata solida per i prestiti a famiglie, a imprese e al settore non finanziario in genere.

---

[38] Il Write-off Ratio è un indicatore dato dal rapporto tra il valore dei crediti cancellati in un determinato periodo e il valore medio del portafoglio prestiti nello stesso periodo; indica la percentuale di crediti non recuperabili.

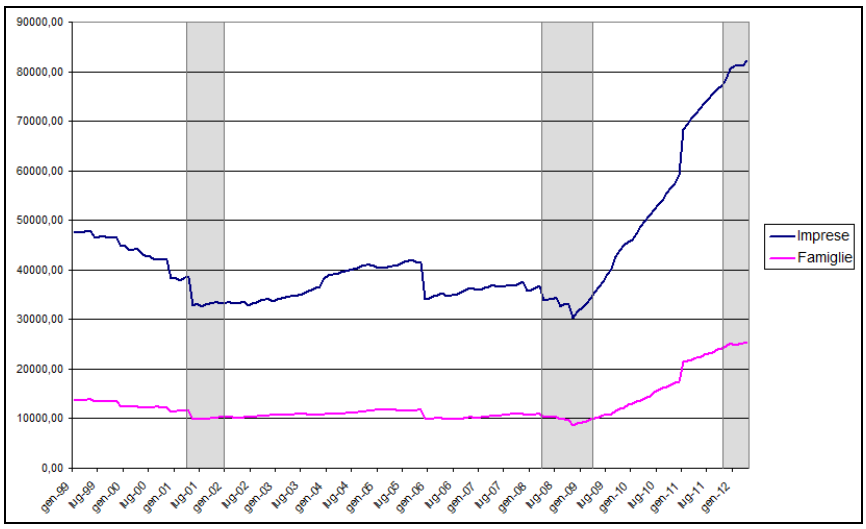
2.2. Presentazione lavoro empirico

Il presente lavoro si focalizza sulle dinamiche del deterioramento della qualità del credito bancario in Italia e precisamente sui fattori congiunturali che incidono sul manifestarsi dell'evento 'sofferenza'. Questo argomento appare di primaria importanza alla luce di quanto accaduto negli ultimi anni in seguito alla crisi finanziaria internazionale, che ha provocato anche gravi squilibri nell'economia reale e ha avuto come effetto indotto l'insorgere della crisi dei debiti sovrani, in particolare nell'eurozona. Nell'attuale contesto economico italiano, caratterizzato da un profilo congiunturale negativo che vede l'economia in fase recessiva, uno dei principali segnali di allarme in ambito creditizio è sicuramente una forte crescita dei tassi di *default* di imprese e famiglie, che gravano pesantemente sui bilanci delle imprese bancarie influendo in maniera significativa sulla stabilità di tutto il sistema bancario. Il controllo regolare della qualità del credito, anche attraverso l'implementazione di efficaci *stress test* nel contesto della macro-regolamentazione prudenziale, risulta perciò essenziale per garantire la stabilità del sistema bancario e prevenire crisi sistemiche.

L'analisi delle variazioni del fenomeno sofferenze attorno al trend è stata effettuata considerando gli ultimi tredici anni dell'economia italiana, 1999-2012, anni in cui in Italia si sono registrate delle oscillazioni del ciclo economico che hanno portato l'economia anche in fase di recessione, cioè fase in cui si registra un calo del Pil reale per almeno due trimestri consecutivi.

Come si può notare dalla *Figura 1*, che riporta l'andamento delle sofferenze bancarie delle imprese e famiglie residenti italiane, nel periodo campionario considerato sono presenti tre recessioni evidenziate dalle aree in grigio.

Figura 1. Sofferenze bancarie relative a imprese e famiglie italiane residenti.



Note. Le tre aree delineate rappresentano le recessioni tecniche avvenute in Italia. Nel periodo campionario considerato sono presenti tre recessioni tecniche: 2001q2-2001q4, 2008q2-2009q2 e 2011q4-2012.

La fase recessiva registrata nel 2001 non ha avuto un impatto negativo significativo sulle consistenze dei crediti inesigibili e in particolare, nonostante la debolezza ciclica dell'economia italiana, le sofferenze bancarie hanno registrato un calo repentino andando poi però a stabilizzarsi interrompendo la precedente tendenza alla diminuzione. Contrariamente, la recessione del 2008-2009, avvenuta in seguito alla crisi finanziaria, ha provocato un forte peggioramento della qualità del credito bancario italiano che ha continuato a seguire un trend esponenziale senza cenni di rallentamento, fino al raggiungimento della successiva recessione tutt'ora in corso, iniziata nell'ultimo trimestre 2011 e legata principalmente alla crisi dei debiti sovrani. Precisamente si passa dal valore più basso di tutta la serie storica registrato nel Novembre 2008, corrispondente a consistenze per 30.373,16 milioni di euro (*settore imprese*) e 8.629,95 milioni di euro (*settore famiglie*), al punto di culmine ad Aprile 2012 con 82.269,41 milioni di euro (*settore imprese*) e 25.315,05 milioni di euro (*settore famiglie*). Ciò significa che rispettivamente le consistenze delle sofferenze bancarie sono aumentate di ben 63 e 66 per cento. Questo è un dato alquanto preoccupante in quanto comporta perdite significative per le banche italiane e soprattutto si traduce in una scarsa appetibilità del territorio italiano per ogni tipo di investimento.

Inoltre, dal grafico appare importante evidenziare che:

- proprio durante queste fasi congiunturali negative - contrariamente a quanto ci si attendeva - si osservano delle significative **riduzioni dell'ammontare dei crediti bancari in sofferenza** dopo alcuni mesi dall'inizio della recessione (nel 2001 dopo 5 mesi e nel 2008 dopo 9 mesi dall'inizio della recessione). E' stato possibile verificare che questo comportamento è ricollegabile principalmente all'intensificarsi delle operazioni di cartolarizzazione[39] da parte delle banche, attraverso cui è avvenuta la cessione di parte dei crediti anomali svincolando le banche cedenti dai relativi prestiti. Dalle numerose evidenze empiriche riscontrate nei principali lavori svolti, che hanno come finalità l'analisi del profilo di rischio di un portafoglio prestiti, emerge una **dinamica anticiclica congiunturale dei tassi di *default***. Risulta quindi esserci una struttura di dipendenza negativa tra le realizzazioni degli stati di *default* delle diverse controparti e l'andamento dell'economia. Questo comportamento ciclico inverso prevede di registrare i massimi sui tassi di insolvenza durante le fasi di recessione e i minimi durante le fasi di boom dell'economia, in quanto le probabilità di *default* dipendono da peggioramenti e/o miglioramenti congiunti nei meriti creditizi delle diverse controparti. Infatti, i meriti creditizi delle controparti risultano essere fortemente e positivamente correlati tra loro, cioè si muovono tutti nella stessa direzione portando a situazioni di solvibilità congiunta o di *default* congiunti.
- i rallentamenti della congiuntura influiscono con un determinato ritardo sulla qualità dei crediti in essere e la probabilità che la debolezza ciclica economica abbia un **impatto non immediato** sul sistema bancario dipende essenzialmente dallo stato di salute di imprese e famiglie, ovvero dalle loro condizioni finanziarie, dalla loro redditività e dal rapporto tra indebitamento e reddito disponibile[40] durante la fase di avvio della recessione. Nei primi nove mesi del 2008 le banche italiane hanno risentito delle turbolenze in misura contenuta, anche in ragione

[39] La cartolarizzazione consiste, in sintesi, nella cessione a una società definita *Special Purpose Vehicole* – SPV- di crediti (o di altre attività finanziarie) idonei a produrre flussi di cassa periodali. La società veicolo reperisce le risorse necessarie all'acquisto delle attività sottostanti emettendo titoli negoziabili e collocati sui mercati mobiliari; tali titoli sono rimborsati nella quota capitale e remunerati nella quota interessi attraverso i flussi di cassa prodotti dalle attività cedute'

[40] PANETTA F., 'La congiuntura creditizia italiana' - Seminario su '*Redditività, patrimonio e mutamenti organizzativi nelle banche italiane*', Perugia, 2002.

della loro bassa esposizione ai prodotti finanziari strutturati, della specializzazione nelle attività bancarie tradizionali e della prudenza del quadro regolamentare e di supervisione.

2.2.1. Obiettivi e procedimento

L'obiettivo principale di questo lavoro è di analizzare come shock relativi ad una determinata variabile macroeconomica possano influenzare la capacità di ripagare il debito da parte di imprese e famiglie ed avere effetti dinamici sul rischio di credito, che le imprese bancarie sono tenute a identificare, misurare e gestire secondo la *compliance alle disposizioni di Basilea*. Seguendo questa finalità sono stati sviluppati due modelli di regressione uniequazionali a dati mensili stimati in forma ECM e utilizzati per esaminare le principali determinanti macroeconomiche che influenzano il deterioramento della qualità del credito bancario in Italia nell'arco temporale che va da Gennaio 1999 ad Aprile 2012.

Il fenomeno preso in esame riguarda il livello delle ***sofferenze bancarie al valore di presumibile realizzo***, ovvero l'ammontare dei crediti, al netto delle svalutazioni contabilizzate, nei confronti di soggetti in stato di insolvenza anche non accertata giudizialmente o in situazioni sostanzialmente equiparabili[41]. L'analisi è stata condotta in relazione alle sofferenze e non rispetto ad altri indicatori rappresentativi delle cosiddette posizioni anomale, quali incagli, dubbi esiti, crediti ristrutturati, poiché quantitativamente non sono disponibili serie di dati e l'unica voce utilizzabile per analizzare l'andamento della qualità dei crediti è rappresentata dalle sofferenze, anche se vi sono alcuni limiti di significatività da sottolineare. Tali limiti riguardano il margine di discrezionalità concessa agli amministratori bancari nella valutazione delle posizioni in sofferenza e il fatto che le banche possono essere indotte a dare incompleta o tardiva evidenziazione di alcuni crediti per molteplici motivi, quali la politica di immagine, i rapporti con la concorrenza, la logica strategico-operativa seguita nella conduzione dei rapporti con la clientela e le politiche di bilancio[42].

Inoltre, è stato deciso di analizzare l'ammontare delle sofferenze, anziché considerare il rapporto tra sofferenze e impieghi in essere in un determinato momento - che viene generalmente utilizzato come indicatore della qualità degli impieghi bancari - poiché attraverso tale indicatore le sofferenze possono non offrire una rappresentazione adeguata della reale dimensione del rischio potenziale di insolvenza dal momento che,

---

[41] Appendice Glossario_Relazione Annuale sul 2011_Banca d'Italia.

[42] MONTI C., 'Le partecipazioni bancarie e le sofferenze', in CARLI G., (a cura di), *La struttura del sistema creditizio italiano. Elementi per un riesame*, Roma, Einaudi, 1976.

come emerge in letteratura, le difficoltà delle controparti possono riflettersi sui propri rapporti di debito con un ritardo temporale di circa due anni, per cui parte degli impieghi e parte delle sofferenze possono presentare una dinamica parallela ma caratterizzata da ritmi di incremento sfasati nel tempo, compromettendo così la significatività del confronto dei dati contabilizzati nel medesimo anno[43].

L'analisi della dinamica delle sofferenze bancarie, fortemente dipendente dalle caratteristiche degli affidati, è stata condotta in relazione al settore di appartenenza delle controparti, in particolare il primo modello si focalizza sulle sofferenze bancarie relative a prestiti verso imprese italiane residenti (società non finanziarie e famiglie produttrici[44]) e il secondo modello sulle sofferenze bancarie relative a prestiti verso famiglie consumatrici[45] italiane residenti. L'obiettivo è quindi quello di studiare il fenomeno effettuando l'analisi empirica separatamente per il *settore imprese* e per il *settore famiglie* in quanto, come riscontrato in altri contributi empirici, gli sviluppi macroeconomici possono avere un differente impatto in relazione a ciascuna delle due categorie di prenditori di fondi e quindi è stato deciso di inserire in ciascuna equazione alcune variabili esplicative coincidenti ed altre differenti.

Il procedimento seguito per lo sviluppo di questa parte applicativa è iniziato con la ricerca dei dati e in particolare le serie storiche relative all'argomento da esaminare sono state trovate nel sito internet della Banca d'Italia nella sezione *Base Informativa Pubblica, tavola 2.6 – Sofferenze per settore di attività economica dei residenti in Italia*. Con l'utilizzo del software *Eviews* è stata effettuata l'analisi econometrica delle

---

[43] CORBELLINI M., 'Come diagnosticare le patologie creditizie', in Il Giornale della Banca, No. 48/1993, pag. 63.

[41] *Società non finanziarie*. Comprende le società e quasi-società private e pubbliche: tra queste ultime figurano le aziende autonome, le Ferrovie dello Stato, le aziende municipalizzate e consortili, le imprese a partecipazione statale, le altre imprese pubbliche. Per quasi-società si intendono quelle unità che, pur essendo prive di personalità giuridica, dispongono di contabilità completa e hanno un comportamento economico separabile da quello dei proprietari; esse comprendono le società in nome collettivo e in semplice, nonché le società semplici e di fatto e le imprese individuali con più di cinque addetti. Le *famiglie produttrici* sono imprese individuali, società semplici e di fatto, produttrici di beni e servizi non finanziari destinabili alla vendita, che impiegano fino a 5 addetti; unità produttrici di servizi ausiliari dell'intermediazione finanziaria senza addetti dipendenti.

[45] Il *settore famiglie consumatrici* comprende individui o gruppi di individui nella loro qualità di consumatori.

serie storiche, la quale consta di una parte relativa alla stima fino a Gennaio 2010 e poi il periodo rimanente è stato lasciato per la previsione.

Per quanto riguarda il primo capitolo, inizialmente viene descritto l'approccio econometrico seguito e poi si passa alla definizione e descrizione delle variabili. Per entrambi i modelli vengono riportati nella *Tabella 2* e *Tabella 4* i risultati delle statistiche descrittive e nella *Tabella 3* e *Tabella 5* i test ADF per tutte le variabili considerate, mentre l'analisi descrittiva completa è stata riportata solamente per le due variabili endogene.

Nel capitolo successivo il lavoro prosegue con l'analisi di risultati empirici dei due modelli. La parte iniziale è stata dedicata alla valutazione dei break strutturali in cui viene spiegata la motivazione dell'inserimento di variabili *dummy* e come sono state inserite queste variabili nelle equazioni, poi si prosegue con la descrizione della stima dell'equazione statica e di quella dinamica e lo studio dei segni dei coefficienti e infine sono stati riportati i risultati della previsione e delle funzioni di risposta impulsiva.

2.2.2. L'approccio econometrico

Il modello utilizzato per operare l'analisi empirica è l'*Error Correction Model (ECM)*, un modello dinamico in cui il movimento delle variabili in ogni periodo è collegato all'errore del periodo precedente rispetto all'equilibrio di lungo termine. Per stimare questo modello di correzione dell'errore si effettua una procedura a due passi proposta da *Engle e Granger*:

1. Viene stimata la *relazione statica* che, in termini generali e relativamente al modello in esame, è pari a: $y_t = \hat{c} + \hat{h}_1 x_{1t} + \hat{h}_2 x_{2t} + \hat{h}_3 x_{3t} + \hat{h}_4 x_{4t} + \hat{h}_5 x_{5t} + \hat{h}_6 x_{6t} + \hat{h}_7 x_{7t} + \hat{u}_t$, ottenendo la stima dei coefficienti di lungo periodo, che indicano il livello di y_t in condizione di equilibrio di lungo periodo e misura l'effetto sulla variabile y_t di variazioni unitarie della variabile x_t. Vengono poi salvati i residui di questa regressione $\hat{u}_t = y_t - \hat{c} - \hat{h}_1 x_{1t} - \hat{h}_2 x_{2t} - \hat{h}_3 x_{3t} - \hat{h}_4 x_{4t} - \hat{h}_5 x_{5t} - \hat{h}_6 x_{6t} - \hat{h}_7 x_{7t}$, che rappresentano la componente *ECM* e si verifica che tali residui siano I(0). Questo assunto è fondamentale affinché:

- *La regressione statica non sia una regressione spuria*[46]*;*
- *Le stime dei coefficienti di lungo periodo siano superconsistenti;*
- *La relazione statica sia una relazione di lungo periodo o di cointegrazione, cioè è formata da variabili casuali cointegrate*[47] *che danno luogo ad una combinazione lineare stazionaria.*
- *Il modello ECM sia coerente nel senso che in esso entrano tutte variabili I(0).*

2. Si sceglie l'ordine del modello ADL di partenza e si stima la regressione ECM, cioè l'equazione dinamica, che coinvolge solo variabili I(0) e dove la componente ECM entra ritardata di un periodo. La specificazione del modello in questo esempio

---

[46] Una regressione spuria è una regressione OLS tra i livelli di variabili non stazionarie che può generare residui fortemente autocorrelati e i test di significatività tendono ad accettare l'ipotesi di esistenza di una relazione tra le variabili quando in realtà non c'è.

[47] Definizione di v.c. cointegrate. Sia z_t un vettore di v.c. tutte integrate di ordine d, si dice che z_t è cointegrato di ordine *I(d-b)* se esiste un intero $b > 0$ ed un vettore α di coefficienti tale per cui $u_t = \alpha' z_t \approx I(d-b)$.

diventa: $\Delta y_t = \sum_{j=1}^{12} \alpha_j^* \Delta y_{t-j} + \sum_{j=0}^{12} \beta_{1j}^* \Delta x_{1t-j} + ... + \sum_{j=0}^{12} \beta_{7j}^* \Delta x_{7t-j} - \alpha(1) \hat{u}_{t-1} + \varepsilon_t$, dove - $\alpha(1)=-(1-\alpha)$ è il coefficiente di correzione dell'errore $\hat{u}_{t-1}$, che deve essere compreso nell'intervallo aperto -2,0 affinché il modello risulti stabile e indica la velocità con la quale la variabile dipendente al tempo t-1 torna verso il livello di equilibrio di lungo periodo.

Il modello ECM, quindi, dimostra che l'andamento di breve periodo di y_t (rappresentato da Δy_t) è influenzato non solo dall'andamento di breve periodo delle variabili esplicative, ma anche da una componente di correzione proporzionale allo scostamento di y_t al tempo t-1 dal suo livello di equilibrio di lungo periodo.

2.3. Analisi preliminare

2.3.1. Definizione e descrizione dei dati

Si è deciso di testare un set di variabili macroeconomiche scelte come possibili determinanti del fenomeno sofferenze bancarie per il due settori considerati e raggruppate nelle seguenti quattro categorie riguardanti:

1. *Stato generale dell'economia e prospettive di crescita economica*.

   Sono stati scelti i due indicatori principali rappresentativi dello stato generale dell'economia, ovvero il Pil reale (*PIL*) e il tasso di disoccupazione (*DISOCC*). Le dinamiche di entrambe queste variabili sono strettamente legate alla capacità sia delle imprese che delle famiglie di adempiere alla loro obbligazioni. Generalmente un incremento del Pil riflette flussi di reddito maggiori per le famiglie e maggiori profitti per le imprese. Incrementi del tasso di disoccupazione, invece, riducono il potere di acquisto presente e futuro delle famiglie e sono comunemente associati a diminuzioni nella produzione di beni e servizi da parte delle imprese. Pertanto, in periodi caratterizzati da una forte crescita economica e da condizioni favorevoli nel mercato del lavoro, i debitori sono maggiormente in grado di sopportare il debito sottoscritto e ci si aspetta un calo delle sofferenze bancarie. Un'altra variabile considerata è l'indice della produzione industriale (*IND_PROD*). Il dato sulla produzione industriale fornisce importanti indicazioni sullo stato di salute dell'economia italiana, in quanto ci dice quanto le fabbriche stanno producendo. Segnala, dunque, l'andamento del settore industriale, che incide notevolmente sull'intera economia del paese. Altre due variabili considerate sono l'indice di fiducia dei consumatori (*FID_CONS*) e delle imprese (*FID*), che misurano il clima di fiducia dei consumatori e delle imprese sulle prospettive dell'economia e della propria situazione economica e finanziaria. La fiducia incide sui consumi soprattutto dei beni durevoli e costosi spesso pagati a rate. Dato il tasso di interesse, un aumento dei consumi comporta un aumento della domanda di beni e quindi della produzione di equilibrio. Pertanto questi indicatori sono di primaria importanza soprattutto quando si fa riferimento al sistema bancario, in cui la fiducia nei confronti degli intermediari finanziari rappresenta un fattore imprescindibile. Infine, è stata testata come variabile esplicativa la pendenza della curva dei rendimenti

(*PEN_CURVA*), data dalla differenza tra il tasso di rendimento dei titoli di stato italiani a 10 anni e il tasso Euribor a 3 mesi. Un irrigidimento della curva dei rendimenti è un importante segnale di crescita dell'economia reale[48]. Pertanto la capacità dei mutuatari di ripagare il debito potrebbe essere migliorata e allo stesso tempo le banche potrebbero avere più incentivi a rinegoziare le condizioni dei prestiti, portando in definitiva a un minor numero di insolvenze.

2. *Stabilità dei prezzi*.

   L'indicatore relativo alla stabilità dei prezzi è il tasso di crescita dell'aggregato monetario M3 (*M3*). Questo indicatore monetario rappresenta la base monetaria più ampia e comprende infatti l'aggregato M1 - cioè la vera e propria moneta in circolazione (contante) e i depositi *overnight* (depositi che possono essere immediatamente convertiti in moneta) e l'aggregato M2 - cioè i depositi fino a due anni e quelli rimborsabili con un periodo di notifica fino a tre mesi, più strumenti del mercato monetario e operazioni di riacquisto (*pronti contro termine*). Sono inoltre inclusi i titoli di debito fino a due anni. Questo aggregato rappresenta il primo pilastro della politica monetaria della Banca Centrale Europea e misura l'offerta di moneta esistente in un determinato momento nel sistema economico; la BCE annuncia il tasso di crescita medio annuale di base monetaria che ritiene ammissibile per mantenere la stabilità dei prezzi e per evitare quindi un'inflazione troppo elevata, ma anche un calo generalizzato e globale dei prezzi. La relazione che ci si aspetta tra questa variabile e la variabile endogena non può essere definita a priori, ma dipende molto dalla situazione economica in cui viene considerata. Una maggiore offerta di moneta, infatti, può agire come indicatore del potenziale di crescita futura[49], quindi l'effetto è che l'economia si espanderà più rapidamente dopo un anno o poco più (nel breve termine), ma in un orizzonte temporale più ampio l'inflazione aumenterà molto velocemente con conseguenti ripercussioni negative. Un'accelerazione delle crescita di offerta monetaria nel breve termine è prerequisito di un aumento della crescita economica e quindi di un conseguente

[48] FAMA (1984), MANKIW and MIRON (1986), ESTRELLA and HARDOUVELIS (1991), *ESTRELLA and MISHKIN* (1998) hanno trovato un forte potere predittivo della struttura a termine rispetto all'economia reale futura.

[49] BOESHOTEN ET AL. (1994), BERK and BIKKER (1995).

ridimensionamento del livello delle sofferenze bancarie, mentre nel medio e lungo termine può comportare un aumento dell'inflazione con un duplice effetto sulle sofferenze. Un aumento dell'inflazione, da un lato, passando attraverso i tassi di interesse nominali può rendere il servizio del debito molto più oneroso con conseguenti difficoltà nell'onorare gli impegni e dall'altro lato può favorire i debitori, il cui debito è denominato in termini nominali, in quanto erode il valore reale del debito stesso[50]. In ogni caso il pericolo maggiore per gli economisti è quello di una spirale debito-deflazione, in cui il calo dei prezzi rende sempre più duro onorare gli impegni. A tal proposito il giornalista del Sole 24 Ore *Riccardo Sorrentino* dice "Si immagini un'azienda che debba rimborsare una certa cifra e veda i ricavi erosi non da un calo di produttività – e quindi da una sua inefficienza – ma da una flessione dei prezzi. Un incubo immediato".

3. *Costo del servizio del debito.*

   Come misura del costo del debito viene utilizzato il tasso Euribor a 3 mesi (*EURIBOR*). Si è deciso di impiegare un tasso a breve termine del mercato monetario poiché un'ampia parte dei debiti bancari in essere di famiglie e imprese italiane (rispettivamente circa 70 e 90 per cento) riguarda prestiti a tasso variabile o prestiti a breve scadenza. Ci si aspetta che incrementi del tasso Euribor a 3 mesi possano comportare un peggioramento nella qualità dei crediti proprio perché un aumento dei costi del servizio del debito rende più difficile per i mutuatari onorare i loro debiti. E' importante sottolineare che alti o crescenti tassi di interesse nominali sono tipicamente osservati durante boom o riprese dell'economia, quindi le sofferenze potrebbero in alcuni casi essere inversamente correlate con il tasso Euribor[51]. Inoltre, tassi di interesse può elevati possono comportare una selezione avversa di mutuatari, solamente con quelli più rischiosi rimasti sul mercato[52].

[50] *Rinaldi and Sanchis-Arellano* (2006) hanno trovato una relazione positiva tra tasso di inflazione e crediti in sofferenza, mentre *Shu* (2002) ha registrato una relazione negativa.

[51] Marcello Bofondi e Tiziano Ropele, 'Macroeconomics determinants of bad loans: evidence from Italian banks', Banca d'Italia, Marzo 2011.

[52] *Stiglitz and Weiss* (1981).

4. *Ricchezza finanziaria e reale*.

Come indicatori dei cambiamenti della ricchezza finanziaria e reale vengono usati l'indice italiano dei prezzi dei titoli azionari (*FTSEMIB*) e l'indice dei prezzi delle case (*P_CASE*). Mercati azionari in espansione riflettono una prospettiva positiva nei profitti delle imprese. Inoltre, un aumento della ricchezza finanziaria comporta una diminuzione della probabilità di *default* sui prestiti delle imprese, poiché da loro mezzi aggiuntivi per il servizio del debito. In maniera similare, aumenti dei prezzi delle case possono migliorare la qualità dei crediti. Primo, poiché i prestiti per gli acquisti di case sono generalmente mutui, un incremento dei prezzi delle case aumenta il valore delle garanzie, facilitando la rinegoziazione del debito. Secondo, quando il mercato immobiliare è in espansione, una famiglia che si trova in difficoltà a ripagare il proprio debito avrebbe più opportunità di vendere la propria casa ed estinguere il prestito senza inadempimenti. Una evidenza empirica in molti paesi come Stati Uniti, Regno Unito, Canada, Australia e Nuova Zelanda, ha mostrato che famiglie con un elevato patrimonio immobiliare sono più in grado di finanziare i propri consumi e di adempiere il debito sottoscritto a fronte di shock negativi dell'economia[53].

[53] *Beaumont* (2005), *Hiebert* (2006).

Tabella 1. Variabili considerate

Variabili Settore Imprese	**Ticker**	**Fonte**
Sofferenze bancarie imprese italiane	*soff*	*Banca d'Italia*
Pil Reale	*pil*	*fondazionetorvergataeconomia.it*
Tasso di disoccupazione	*disocc*	*Bloomberg*
Indice della produzione industriale	*ind_prod*	*Fed St. Louise*
Aggregato M3	*m3*	*Bloomberg*
Tasso EURIBOR a 3 mesi	*euribor*	*Bloomberg*
Indice prezzi titoli azionari	*ftsemib*	*Bloomberg*
Indice di fiducia del business	*fid*	*Bloomberg*
Variabili Settore Famiglie	**Ticker**	**Fonte**
Sofferenze bancarie famiglie italiane	*soff*	*Banca d'Italia*
Pil Reale	*pil*	*fondazionetorvergataeconomia.it*
Tasso di disoccupazione	*disocc*	*Bloomberg*
Pendenza curva rendimenti	*curva_rend*	*Bloomberg*
Aggregato M3	*m3*	*Bloomberg*
Tasso Euribor a 3 mesi	*euribor*	*Bloomberg*
Indice prezzi case	*p_case*	*Bloomberg*
Indice di fiducia dei consumatori	*fid_cons*	*Bloomberg*

Per maggiori informazioni sui dati si rimanda all'Appendice B.

2.3.2 Analisi qualitativa e di stazionarietà

L'analisi descrittiva si focalizza principalmente sulla descrizione dell'andamento nel tempo delle variabili attraverso lo studio delle statistiche descrittive, del grafico e del correlogramma. Per ciascuna variabile è stato dapprima deciso se effettuare o meno la trasformazione logaritmica analizzando congiuntamente i risultati delle statistiche descrittive; si visualizzano i momenti campionari della distribuzione empirica della serie originaria e di quella trasformata e i risultati del *Test di Jarque –Bera*, che verifica congiuntamente lo scostamento della curtosi e della simmetria della distribuzione empirica rispetto a quelle della distribuzione normale. Confrontando il test di JB è stata scelta la serie che presenta un profilo maggiormente normale, ovvero per valori della *probability* più vicini al livello di significatività prescelto dell'1%. Per una spiegazione dettagliata della lettura di questo test statistico si rimanda alla visione dell'**Appendice A** presente nella parte finale. Successivamente si prosegue con l'analisi dei grafici e dei correlogrammi delle due variabili endogene al fine di verificarne l'andamento nel tempo, capire le caratteristiche statistiche, verificare la presenza di *outliers*, di stagionalità, di comportamenti del trend e infine fare considerazioni preparatorie ai test ADF.

Modello Imprese

Tabella 2. Statistiche descrittive di tutte le variabili considerate.

	MEAN	MEDIAN	MAX	MIN	STD. DEV.	SKEWNESS	KURTOSIS	JARQUE-BERA	PROB.
SOFF	42940.18	38684.61	82269.41	30373.16	12466.87	1.869315	5.648761	139.9552	0.000000
L_SOFF	**10.63461**	**10.56319**	**11.31775**	**10.32131**	**0.243254**	**1.432781**	**4.292882**	**65.88660**	**0.000000**
PIL	**118016.6**	**117858.8**	**124957.1**	**108370.7**	**3786.555**	**-0.190791**	**3.114913**	**1.058728**	**0.588979**
L_PIL	11.67807	11.67724	11.75373	11.59331	0.032226	-0.292677	3.225944	2.624601	0.269200
DISOCC	8.283125	8.200000	11.10000	5.900000	1.307560	0.326708	2.686919	3.499817	0.173790
L_DISOCC	**2.101869**	**2.104134**	**2.406945**	**1.774952**	**0.157917**	**-0.044066**	**2.568837**	**1.291125**	**0.524367**
EURIBOR	**2.797794**	**2.691000**	**5.113000**	**0.645000**	**1.314048**	**0.084498**	**1.919322**	**7.976170**	**0.018535**
L_EURIBOR	0.888746	0.989912	1.631786	-0.43505	0.573828	-0.747773	2.624053	15.85330	0.000361

M3	**6.332026**	**6.500000**	**12.40000**	**0.300000**	**2.822901**	**-0.106042**	**2.497500**	**1.896467**	**0.387425**
L_M3	1.687400	1.871802	2.517696	-1.20397	0.675110	-1.968855	8.049281	261.3801	0.000000
FTSEMIB	**30367.85**	**30861.97**	**47712.35**	**14380.25**	**8819.645**	**0.082359**	**1.998873**	**6.862589**	**0.032345**
L_FTSEMIB	10.27602	10.33728	10.77295	9.573611	0.308332	-0.386083	2.233003	7.8968003	0.019285
IND_PROD	**98.40481**	**101.1500**	**109.4000**	**80.00000**	**7.522105**	**-0.941928**	**2.561707**	**24.94008**	**0.000004**
L_IND_PROD	4.586023	4.616604	4.695011	4.382027	0.079646	-1.021514	2.710878	28.38371	0.000001
FID	100.2788	100.4000	116.6000	70.70000	8.561559	-0.880061	4.134220	29.22987	0.000000
L_FID	**4.604087**	**4.609162**	**4.758749**	**4.258446**	**0.089801**	**-1.214738**	**5.079325**	**68.17296**	**0.000000**

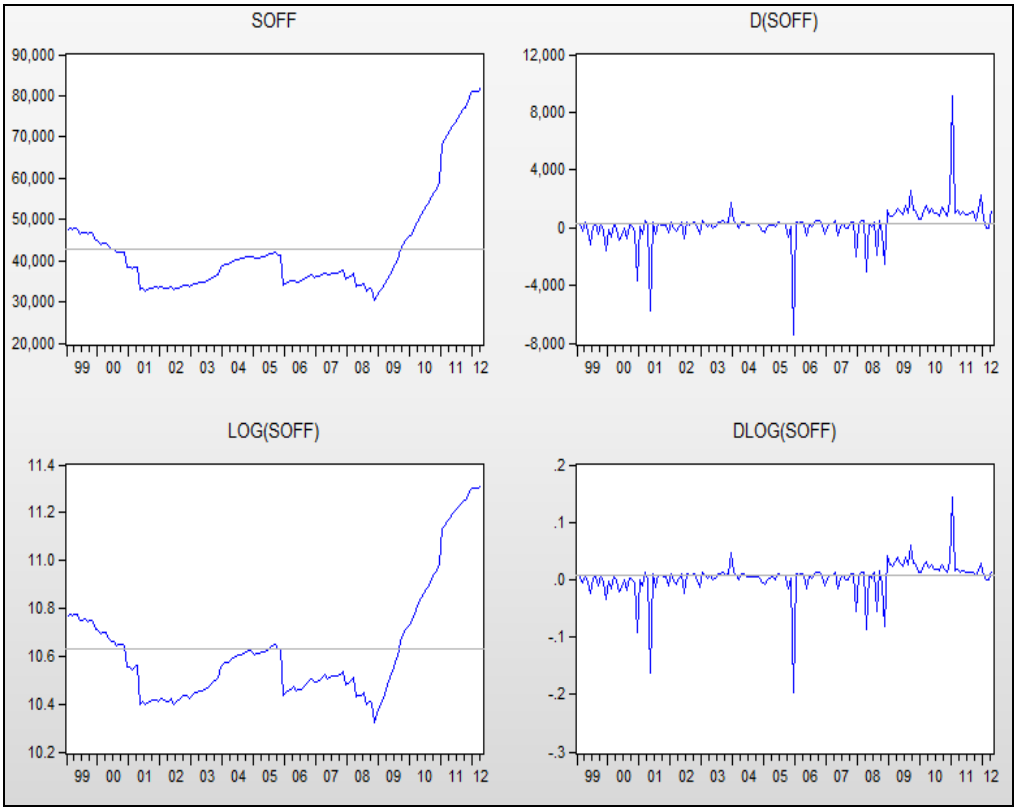
Tabella 3. Grado di integrazione di tutte le variabili considerate.

VARIABILE	L_SOFF	PIL	L_DISOCC	EURIBOR	M3	FTSEMIB	IND_PROD	L_FID
TEST ADF	I(1)	I(2)	I(2)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)	I(1)

L_soff: sofferenze bancarie imprese

In riferimento alla variabile endogena sia la serie grezza che quella trasformata, presentano una *probability* (JB) pari a 0,0000, pertanto entrambe non presentano un profilo normale. Si è deciso di lavorare comunque con la serie trasformata. Con questa trasformazione si ottiene una serie che nei livelli continua a non essere stazionaria in media e ma l'effetto dovrebbe essere quello di stabilizzare le fluttuazioni attorno alla tendenza di lungo periodo. Si può sottolineare che la variazione del logaritmo dei livelli, *DLOG(SOFF)*, approssima il tasso di variazione delle sofferenze stesse. Tuttavia l'applicazione della trasformazione non sembra rendere più stabile la serie.

Figura 2. Grafici variabile endogena: serie grezza e trasformata nei livelli e differenze prime.



Osservando i grafici si può vedere che, a partire da fine 2008, la serie subisce una crescita repentina, mentre nel periodo precedente si osserva un andamento pressoché ciclico, in cui il fenomeno presenta movimenti oscillatori di espansione e contrazione, dovuti a fattori riconducibili alle capacità dei prenditori di fondi di ripagare il debito e connessi con il ciclo dell'economia che alterna fasi di prosperità e di depressione. Si possono inoltre segnalare tre bruschi cali seguiti da riprese con diverse velocità di crescita. Nelle differenze prime la serie sembra derivare da un processo stazionario in cui la componente di trend non è più presente.

Figura 3. Correlogrammi variabile endogena trasformata nei livelli e nelle differenze prime.

Sample: 1999:01 2012:04
Included observations: 160

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.966	0.966	152.19	0.000
		2	0.932	-0.029	294.58	0.000
		3	0.895	-0.053	426.75	0.000
		4	0.855	-0.056	548.31	0.000
		5	0.814	-0.053	659.05	0.000
		6	0.771	-0.037	759.13	0.000
		7	0.728	-0.033	848.82	0.000
		8	0.681	-0.066	927.97	0.000
		9	0.635	-0.026	997.16	0.000
		10	0.588	-0.031	1056.9	0.000
		11	0.541	-0.031	1107.8	0.000
		12	0.493	-0.047	1150.3	0.000
		13	0.444	-0.042	1185.0	0.000
		14	0.395	-0.029	1212.7	0.000
		15	0.346	-0.026	1234.2	0.000
		16	0.298	-0.039	1250.1	0.000
		17	0.259	0.115	1262.3	0.000
		18	0.221	-0.013	1271.2	0.000
		19	0.183	-0.043	1277.4	0.000
		20	0.146	-0.025	1281.3	0.000
		21	0.111	-0.023	1283.6	0.000
		22	0.075	-0.028	1284.7	0.000
		23	0.042	-0.016	1285.0	0.000
		24	0.010	-0.015	1285.0	0.000
		25	-0.021	-0.025	1285.1	0.000
		26	-0.051	-0.014	1285.6	0.000
		27	-0.077	0.017	1286.8	0.000
		28	-0.101	-0.005	1288.8	0.000
		29	-0.123	-0.017	1291.8	0.000
		30	-0.143	-0.007	1295.8	0.000
		31	-0.162	-0.015	1301.1	0.000
		32	-0.177	0.007	1307.5	0.000
		33	-0.190	0.042	1314.8	0.000
		34	-0.198	0.023	1322.9	0.000
		35	-0.205	0.002	1331.6	0.000
		36	-0.211	-0.029	1340.9	0.000

l_soff

Sample: 1999:01 2012:04
Included observations: 160

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.966	0.966	152.19	0.000
		2	0.932	-0.029	294.58	0.000
		3	0.895	-0.053	426.75	0.000
		4	0.855	-0.056	548.31	0.000
		5	0.814	-0.053	659.05	0.000
		6	0.771	-0.037	759.13	0.000
		7	0.728	-0.033	848.82	0.000
		8	0.681	-0.066	927.97	0.000
		9	0.635	-0.026	997.16	0.000
		10	0.588	-0.031	1056.9	0.000
		11	0.541	-0.031	1107.8	0.000
		12	0.493	-0.047	1150.3	0.000
		13	0.444	-0.042	1185.0	0.000
		14	0.395	-0.029	1212.7	0.000
		15	0.346	-0.026	1234.2	0.000
		16	0.298	-0.039	1250.1	0.000
		17	0.259	0.115	1262.3	0.000
		18	0.221	-0.013	1271.2	0.000
		19	0.183	-0.043	1277.4	0.000
		20	0.146	-0.025	1281.3	0.000
		21	0.111	-0.023	1283.6	0.000
		22	0.075	-0.028	1284.7	0.000
		23	0.042	-0.016	1285.0	0.000
		24	0.010	-0.015	1285.0	0.000
		25	-0.021	-0.025	1285.1	0.000
		26	-0.051	-0.014	1285.6	0.000
		27	-0.077	0.017	1286.8	0.000
		28	-0.101	-0.005	1288.8	0.000
		29	-0.123	-0.017	1291.8	0.000
		30	-0.143	-0.007	1295.8	0.000
		31	-0.162	-0.015	1301.1	0.000
		32	-0.177	0.007	1307.5	0.000
		33	-0.190	0.042	1314.8	0.000
		34	-0.198	0.023	1322.9	0.000
		35	-0.205	0.002	1331.6	0.000
		36	-0.211	-0.029	1340.9	0.000

dlog(soff)

Dall'analisi del correlogramma si nota che nei livelli la funzione di autocorrelazione empirica decresce progressivamente tendendo a zero. E' significativa fino a *K=19* e poi comincia a ricrescere assumendo valori negativi. La funzione di autocorrelazione parziale è significativa solo per *K=1*, *PAC=0,966* e poi si annulla. Si può pensare quindi ad un processo stocastico[54] autoregressivo del primo ordine *AR(1)* con radici unitarie. Nelle differenze prime sembra plausibile pensare ad un processo *White Noise*[55], cioè

[54] Un processo stocastico consiste in una successione di variabili casuali indicizzate dal tempo e definite su uno stesso spazio di probabilità. E' descritto completamente se si conoscono tutte le distribuzioni dimensionalmente finite, cioè se per ogni insieme di indici $t_1, t_2, \ldots, t_k$ è nota la legge di probabilità congiunta $p(y_1, y_2, \ldots, y_t)$.

Una corretta inferenza statistica è possibile solamente per processi stazionari ed ergodici.

[55] Un processo stocastico è detto White Noise, $\varepsilon_t \sim WN(0,\sigma^2)$, se:

1. $E(\varepsilon_t) = 0, \forall t$
2. $E(\varepsilon_t^2) = \sigma^2\varepsilon, \forall t$ (omoschedasticità)
3. $E(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-k}) = 0, \forall k \neq 0$ (assenza di autocorrelazione).

assenza di correlazione. Inoltre, attraverso l'analisi dei correlogrammi si può evidenziare assenza di stagionalità. Si può concludere l'analisi descrittiva dicendo qualcosa sulla componente deterministica (media e trend): il modello per la variabile d'interesse $\log(soff_t)$ è un modello *random walk con drift*, con intercetta ($\mu_0 \neq 0$) e trend ($\mu_1 t \neq 0$), mentre nelle differenze prime il processo sembra essere stazionario con intercetta praticamente nulla ($\mu_0 = 0$) e senza trend ($\mu_1 t = 0$). Quindi fatte queste considerazioni si può ritenere questa serie integrata di ordine 1, ovvero presenta una radice unitaria nei livelli ed occorre calcolare le differenze prime una volta affinché diventi stazionaria.

Successivamente sono stati effettuati i test ADF sulla variabile trasformata *l_soff* per coerenza solo sul campione usato per la stima, cioè fino al 2010:01, per verificare la stazionarietà[56], le proprietà dinamiche e il grado di integrazione, ipotizzati guardando il grafico.

Un processo WN, essendo generato da variabili casuali normali identicamente e indipendentemente distribuite, è un processo stazionario in covarianza.

[56] La stazionarietà è una sorta di omogeneità della struttura probabilistica del processo stocastico rispetto al tempo e consente di ritenere la serie storica più densa di informazioni sulla struttura ignota delle variabili casuali che generano il processo. Stazionarietà in senso forte si ha quando la legge di probabilità congiunta che caratterizza il processo stocastico è invariante rispetto al tempo e perciò tutti i momenti del processo stocastico, se esistono, non dipendono dal tempo. Stazionarietà in senso debole o in covarianza si ha quando la media del processo stocastico è indipendente dal tempo ed è finita. Se l'autocovarianza tra y_t e y_{t-k} $\forall k$ è esclusivamente funzione della distanza temporale (k) tra le due variabili casuali e non del tempo.

Figura 4. Test ADF variabile endogena sui livelli e sulle differenze prime.

ADF Test Statistic	-2.420886	1% Critical Value*	-3.4826
		5% Critical Value	-2.8842
		10% Critical Value	-2.5787

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(L_SOFF)
Method: Least Squares
Date: 07/17/12 Time: 16:23
Sample(adjusted): 1999:07 2010:01
Included observations: 127 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
L_SOFF(-1)	-0.063999	0.026436	-2.420886	0.0170
D(L_SOFF(-1))	0.012218	0.088198	0.138526	0.8901
D(L_SOFF(-2))	0.087822	0.087933	0.998732	0.3199
D(L_SOFF(-3))	0.093777	0.088307	1.061943	0.2904
D(L_SOFF(-4))	0.123794	0.088816	1.393829	0.1659
D(L_SOFF(-5))	0.184630	0.090464	2.040916	0.0435
C	0.674401	0.278463	2.421872	0.0169

R-squared	0.089939	Mean dependent var	-6.68E-05
Adjusted R-squared	0.044436	S.D. dependent var	0.030894
S.E. of regression	0.030199	Akaike info criterion	-4.108444
Sum squared resid	0.109441	Schwarz criterion	-3.951678
Log likelihood	267.8862	F-statistic	1.976558
Durbin-Watson stat	2.014986	Prob(F-statistic)	0.074224

l_soff

ADF Test Statistic	-11.15285	1% Critical Value*	-2.5813
		5% Critical Value	-1.9423
		10% Critical Value	-1.6170

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(L_SOFF,2)
Method: Least Squares
Date: 07/17/12 Time: 16:24
Sample(adjusted): 1999:03 2010:01
Included observations: 131 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(L_SOFF(-1))	-0.978507	0.087736	-11.15285	0.0000

R-squared	0.488965	Mean dependent var	5.67E-05
Adjusted R-squared	0.488965	S.D. dependent var	0.042665
S.E. of regression	0.030500	Akaike info criterion	-4.134582
Sum squared resid	0.120932	Schwarz criterion	-4.112634
Log likelihood	271.8151	Durbin-Watson stat	2.001432

dl_soff

Il valore della statistica test nei livelli, -2.420886, porta ad accettare l'ipotesi nulla di non stazionarietà in quanto è minore ai tre valori critici ed è quindi necessario controllare le differenze prime, in cui si legge un valore della statistica pari a -11,15285 tale per cui l'ipotesi nulla di non stazionarietà è ampiamente rifiutata. Si può affermare pertanto che la serie *l_soff* è I(1). Per una spiegazione dettagliata della lettura di questo test statistico si rimanda alla visione dell'**Appendice A** presente nella parte finale.

Modello retail

Tabella 4. Statistiche descrittive di tutte le variabili considerate.

	MEAN	MEDIAN	MAX	MIN	STD. DEV.	SKEW -NESS	KURTOSIS	JARQUE-BERA	PROB.
SOFF	12663.04	11043.35	25313.05	8629.950	3991.834	2.096042	6.312954	190.3282	0.000000
L_SOFF	**9.409621**	**9.309581**	**10.13908**	**9.062994**	**0.253475**	**1,713181**	**5.028088**	**105.6873**	**0.000000**
PIL	**118016.6**	**117858.8**	**124957.1**	**108370.7**	**3786.555**	**-0.190791**	**3.114913**	**1.058728**	**0.588979**
L_PIL	11.67807	11.67724	11.75373	11.59331	0.032226	-0.292677	3.225944	2.624601	0.269200
DISOCC	8.283125	8.200000	11.10000	5.900000	1.307560	0.326708	2.686919	3.499817	0.173790
L_DISOCC	**2.101869**	**2.104134**	**2.406945**	**1.774952**	**0.157917**	**-0.044066**	**2.568837**	**1.291125**	**0.524367**
CURVA_ REND	**1.968858**	**1.762000**	**5.332000**	**0.054000**	**1.169900**	**0.653511**	**2.974515**	**10.53856**	**0.005147**
L_CURVA_REND	0.443639	0.566418	1.673726	-2.91877	0.792078	-1.362410	5.875152	96.76207	0.000000
EURIBOR	**2.797794**	**2.691000**	**5.113000**	**0.645000**	**1.314048**	**0.084498**	**1.919322**	**7.976170**	**0.018535**
L_EURIBOR	0.888746	0.989912	1.631786	-0.43505	0.573828	-0.747773	2.624053	15.85330	0.000361
M3	**6.332026**	**6.500000**	**12.40000**	**0.300000**	**2.822901**	**-0.106042**	**2.497500**	**1.896467**	**0.387425**
L_M3	1.687400	1.871802	2.517696	-1.20397	0.675110	-1.968855	8.049281	261.3801	0.000000
P_CASE	**230.6581**	**264.4000**	**282.5000**	**116.3000**	**56.12577**	**-0.876847**	**2.157983**	**25.22959**	**0.000003**
L_P_CASE	5.404549	5.577463	5.643679	4.756173	0.285441	-1.058729	2.583320	31.04833	0.000000
FID_CONS	**1.766667**	**1.600000**	**2.500000**	**1.200000**	**0.665833**	**0.431042**	**1.500000**	**0.374148**	**0.854559**
L_FID_CONS	0.522872	0.470004	0.916291	0.182322	0.369839	0.257255	1.500000	0.314340	0.829382

Tabella 5. Grado di integrazione di tutte le variabili considerate.

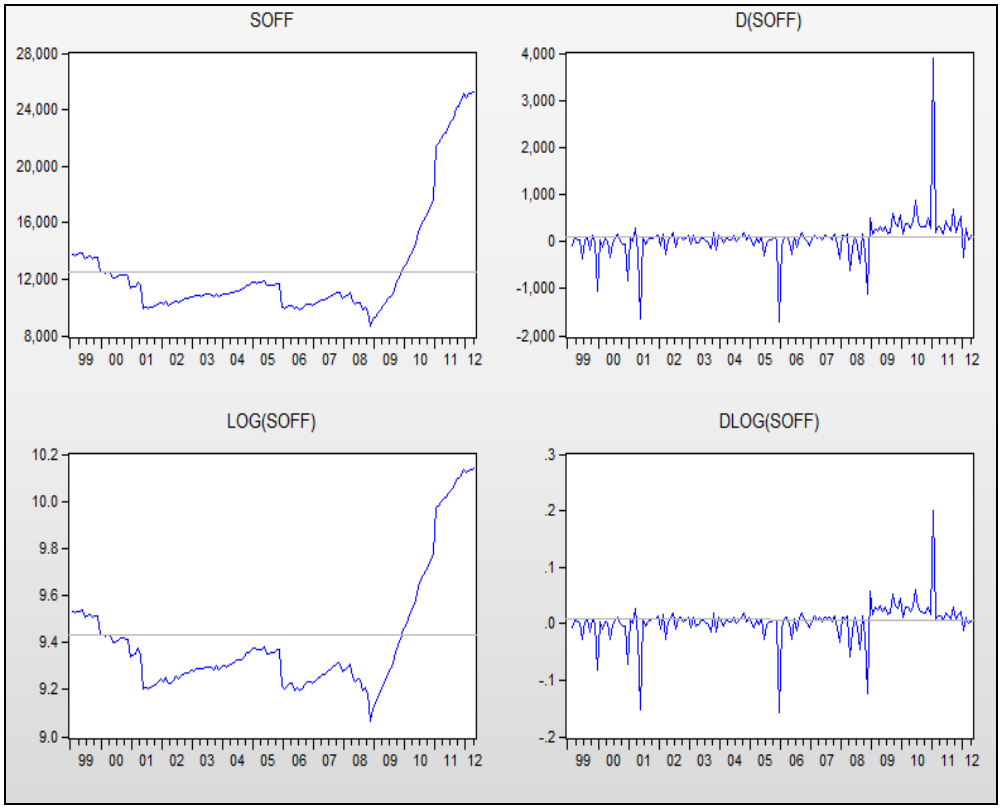
VARIABILE	L_SOFF	PIL	L_DISOCC	CURVA_REND	EURIBOR	M3	P_CASE	FID_CONS
TEST ADF	I(1)	I(2)	I(2)	I(1)	I(1)	I(1)	I(2)	I(1)

L_soff: sofferenze bancarie famiglie

In riferimento alla variabile endogena sia la serie grezza che quella trasformata presentano una *probability* (JB) pari a 0,0000, pertanto entrambe non presentano un

profilo normale. Si è deciso anche in questo caso di lavorare comunque con la serie trasformata.

Figura 5. Variabile endogena: serie grezza e trasformata nei livelli e differenze prime.



Anche nel caso delle famiglie, le difficoltà nell'adempiere gli impegni di pagamento assunti cominciano ad aumentare a partire da fine 2008 e non si notano segnali di cali o diminuzioni. Inoltre, osservando i grafici si può vedere nelle differenze prime un unico grande picco in termini di variazioni in aumento registrato a Gennaio 2001 con una variazione di ben 3.887,72 milioni di Euro di crediti inesigibili rispetto al mese precedente, mentre le variazioni maggiori in diminuzione sono state a Maggio 2001 a Dicembre 2005 e a Novembre 2008.

Da questa prima analisi grafica la serie sembra essere stazionaria nelle differenze prime.

Figura 6. Correlogrammi variabile endogena trasformata nei livelli e nelle differenze prime.

Sample: 1999:01 2012:04
Included observations: 160

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.965	0.965	151.91	0.000
		2	0.929	-0.039	293.56	0.000
		3	0.891	-0.044	424.73	0.000
		4	0.852	-0.045	545.26	0.000
		5	0.809	-0.063	654.76	0.000
		6	0.765	-0.048	753.23	0.000
		7	0.719	-0.051	840.71	0.000
		8	0.670	-0.064	917.16	0.000
		9	0.621	-0.020	983.33	0.000
		10	0.572	-0.029	1039.9	0.000
		11	0.522	-0.037	1087.3	0.000
		12	0.473	-0.028	1126.5	0.000
		13	0.422	-0.048	1158.0	0.000
		14	0.372	-0.029	1182.5	0.000
		15	0.322	-0.028	1201.1	0.000
		16	0.272	-0.047	1214.4	0.000
		17	0.235	0.166	1224.5	0.000
		18	0.198	-0.044	1231.6	0.000
		19	0.162	-0.012	1236.5	0.000
		20	0.128	-0.016	1239.5	0.000
		21	0.094	-0.035	1241.1	0.000
		22	0.062	-0.020	1241.9	0.000
		23	0.032	-0.019	1242.1	0.000
		24	0.005	0.006	1242.1	0.000
		25	-0.021	-0.006	1242.1	0.000
		26	-0.046	-0.032	1242.6	0.000
		27	-0.066	0.035	1243.4	0.000
		28	-0.084	-0.007	1244.8	0.000
		29	-0.102	-0.033	1246.8	0.000
		30	-0.115	0.026	1249.5	0.000
		31	-0.127	-0.011	1252.8	0.000
		32	-0.137	-0.006	1256.6	0.000
		33	-0.144	0.058	1260.8	0.000
		34	-0.149	-0.010	1265.4	0.000
		35	-0.153	-0.015	1270.2	0.000
		36	-0.157	-0.029	1275.3	0.000

l_soff

Sample: 1999:01 2012:04
Included observations: 159

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.114	0.114	2.1108	0.146
		2	0.098	0.086	3.6723	0.159
		3	0.146	0.128	7.1618	0.067
		4	0.112	0.080	9.2348	0.055
		5	0.217	0.185	17.048	0.004
		6	0.180	0.127	22.496	0.001
		7	0.191	0.136	28.615	0.000
		8	0.110	0.030	30.680	0.000
		9	0.038	-0.049	30.922	0.000
		10	0.094	-0.003	32.440	0.000
		11	0.133	0.043	35.509	0.000
		12	0.086	-0.011	36.791	0.000
		13	0.026	-0.063	36.914	0.000
		14	0.019	-0.047	36.979	0.001
		15	0.060	0.015	37.623	0.001
		16	0.058	0.018	38.224	0.001
		17	0.109	0.076	40.382	0.001
		18	0.017	-0.026	40.436	0.002
		19	-0.018	-0.041	40.497	0.003
		20	0.021	0.006	40.581	0.004
		21	0.005	-0.016	40.585	0.006
		22	0.026	-0.020	40.710	0.009
		23	0.086	0.061	42.087	0.009
		24	0.024	0.016	42.200	0.012
		25	0.062	0.073	42.944	0.014
		26	-0.203	-0.239	50.909	0.002
		27	0.023	0.020	51.013	0.003
		28	0.112	0.091	53.461	0.003
		29	-0.057	-0.058	54.106	0.003
		30	0.012	-0.007	54.136	0.004
		31	-0.005	0.029	54.141	0.006
		32	0.023	0.060	54.245	0.008
		33	-0.065	-0.061	55.108	0.009
		34	0.034	0.042	55.341	0.012
		35	0.134	0.130	59.062	0.007
		36	-0.076	-0.086	60.266	0.007

dlog(soff)

Dall'analisi del correlogramma si nota che nei livelli la funzione di autocorrelazione empirica decresce progressivamente tendendo a zero. E' significativa fino a *k=19* e poi comincia a ricrescere assumendo valori negativi. La funzione di autocorrelazione parziale è significativa solo per *K=1*, *PAC=0,965* e poi si annulla. Si può pensare quindi ad un processo autoregressivo del primo ordine *AR(1)* con radici unitarie. Nelle differenze prime sembra plausibile pensare ad un processo *White Noise*, cioè assenza di correlazione. Inoltre, attraverso l'analisi dei correlogrammi si può evidenziare assenza di stagionalità. Si può concludere l'analisi descrittiva dicendo qualcosa sulla componente deterministica (media e trend): il modello per la variabile d'interesse $l(soff_t)$ è un modello *random walk con drift*, con intercetta ($\mu_0 \neq 0$) e trend ($\mu_1 t \neq 0$), mentre nelle differenze prime il processo sembra essere stazionario con intercetta praticamente nulla ($\mu_0 = 0$) e senza trend ($\mu_1 t = 0$). Quindi fatte queste considerazioni si può ritenere questa serie integrata di ordine 1, ovvero presenta una radice unitaria nei livelli ed occorre calcolare le differenze prime una volta affinché diventi stazionaria. Successivamente sono stati effettuati i test ADF sulla variabile trasformata $l(soff_t)$ per

coerenza solo sul campione usato per la stima, cioè fino al 2010:01, per verificare la stazionarietà, le proprietà dinamiche e il grado di integrazione, ipotizzati guardando il grafico.

Figura 7. Test ADF variabile endogena sui livelli e sulle differenze prime.

ADF Test Statistic	-2.090833	1% Critical Value*	-3.4807
		5% Critical Value	-2.8833
		10% Critical Value	-2.5783

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOG(SOFF))
Method: Least Squares
Date: 06/22/12 Time: 16:58
Sample(adjusted): 1999:02 2010:01
Included observations: 132 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG(SOFF(-1))	-0.053699	0.025683	-2.090833	0.0385
C	0.499469	0.239116	2.088817	0.0387

R-squared	0.032534	Mean dependent var	-0.000455
Adjusted R-squared	0.025091	S.D. dependent var	0.028810
S.E. of regression	0.028446	Akaike info criterion	-4.266598
Sum squared resid	0.105191	Schwarz criterion	-4.222919
Log likelihood	283.5955	F-statistic	4.371582
Durbin-Watson stat	1.857713	Prob(F-statistic)	0.038490

l_soff

ADF Test Statistic	-10.82606	1% Critical Value*	-2.5813
		5% Critical Value	-1.9423
		10% Critical Value	-1.6170

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

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LOG(SOFF),2)
Method: Least Squares
Date: 06/22/12 Time: 16:59
Sample(adjusted): 1999:03 2010:01
Included observations: 131 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LOG(SOFF(-1)))	-0.948623	0.087624	-10.82606	0.0000

R-squared	0.474111	Mean dependent var	0.000141
Adjusted R-squared	0.474111	S.D. dependent var	0.039823
S.E. of regression	0.028879	Akaike info criterion	-4.243794
Sum squared resid	0.108420	Schwarz criterion	-4.221846
Log likelihood	278.9685	Durbin-Watson stat	1.996432

dl_soff

Il valore della statistica test nei livelli, -2.090833, porta ad accettare l'ipotesi nulla di non stazionarietà in quanto è minore ai tre valori critici ed è quindi necessario controllare le differenze prime, in cui si legge un valore della statistica pari a -10,82606 tale per cui l'ipotesi nulla di non stazionarietà è ampiamente rifiutata. Si può affermare pertanto che la serie *l_soff* è I(1).

CAPITOLO TERZO

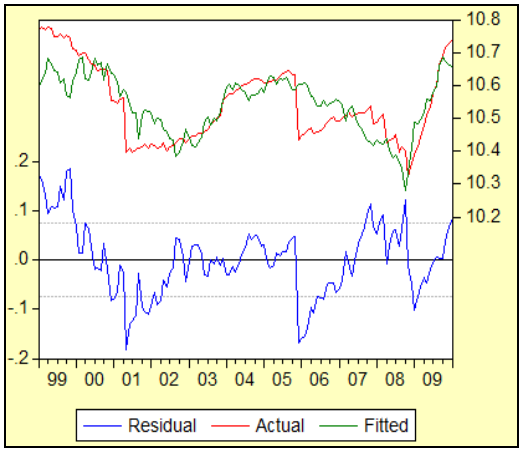
SOFFERENZE BANCARIE E SCENARIO CONGIUNTURALE: ANALISI RISULTATI EMPIRICI

3.1. Valutazione break strutturali

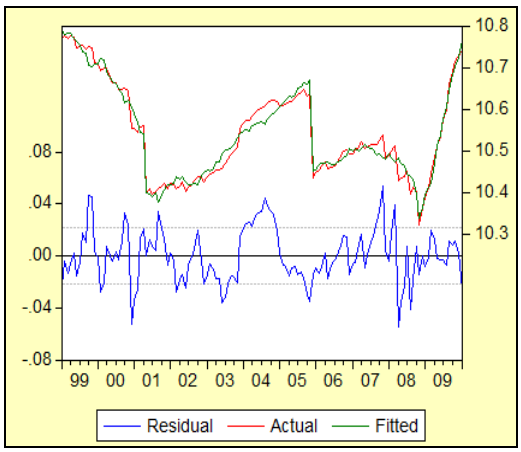
3.1.1. Variabili step dummy

Nei grafici riportati di seguito (*Figura 8* e *Figura 9*) si osservano gli andamenti effettivi della serie relativa alla variabile dipendente (*actual*) rispetto a quelli attesi (*fitted*), cioè i valori generati dal modello che formano la curva di lungo periodo. La curva della componente ecm (*residual*) indica le deviazioni dei valori effettivi dalla curva di lungo periodo e consente di individuare l'esistenza di comportamenti ciclici, di trend e *outliers* tralasciati. Dall'analisi di tali grafici vengono evidenziati dei periodi in cui i residui escono in modo consistente dall'intervallo di confidenza, ovvero periodi in cui sono maggiori gli scostamenti dei valori effettivi dalla curva di lungo periodo. Con l'inserimento nelle equazioni di *variabili step dummy* in luogo della costante e di una *componente di trend*, si osserva un ridimensionamento degli *outliers* e la curva *fitted* intercetta maggiormente quella *actual*.

Figura 8. Grafici curva di lungo periodo: modello imprese.

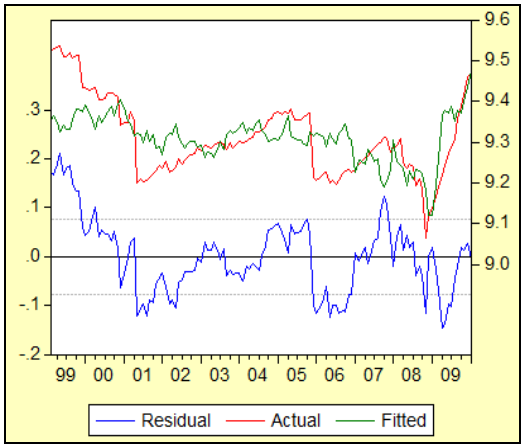


Eq_Static_Fin (**SENZA V. DUMMY & TREND**)

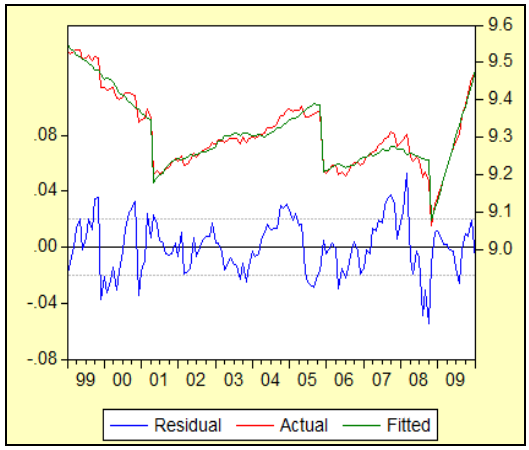


Eq_Static_Fin (**CON V. DUMMY & TREND**)

Figura 9. Grafici curva di lungo periodo: modello famiglie.



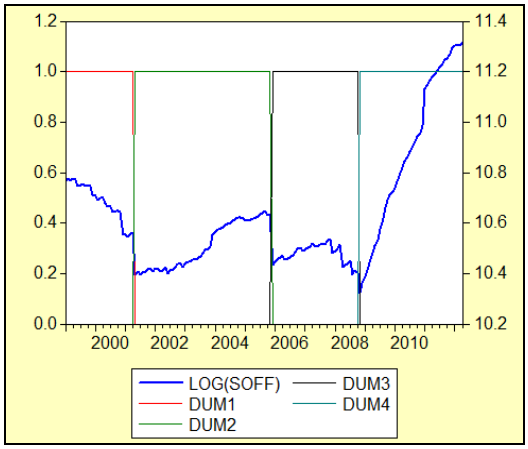
Eq_Static_Fin (**SENZA V. DUMMY & TREND**)



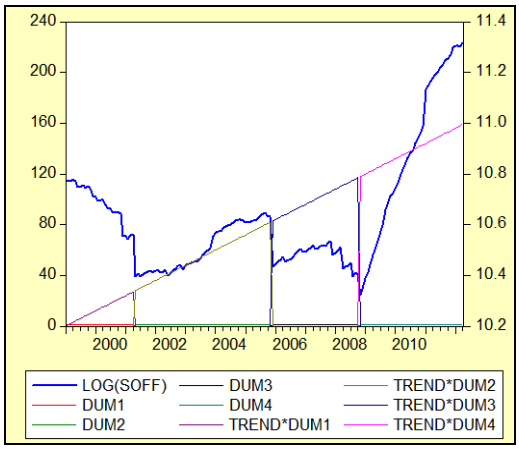
Eq_Static_Fin (**CON V. DUMMY & TREND**)

Vengono riportati di seguito i grafici formati con l'opzione di *Eviews* 'O*verlap – lines cross'*, cioè attraverso l'intersezione della curva rappresentativa dell'andamento della variabile dipendente e le *variabili dummy*, in modo tale da verificare che queste variabili di comodo cadano e colgano esattamente i punti di break.

Figura 10. Step Dummy & Trend: modello imprese.

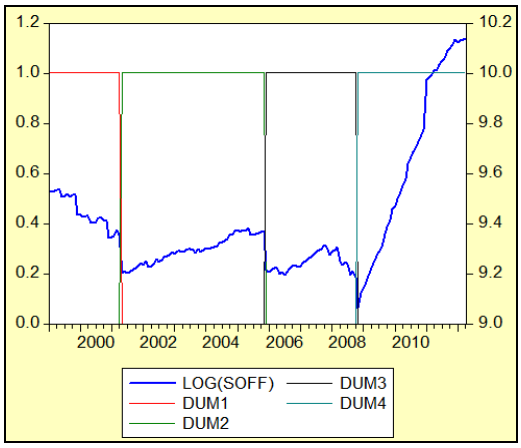


STEP DUMMY_M. IMPRESE

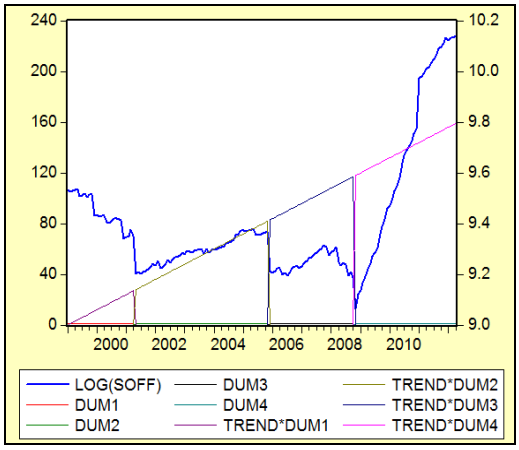


STEP DUMMY & TREND_M. IMPRESE

Figura 11. Step Dummy & Trend: modello famiglie.



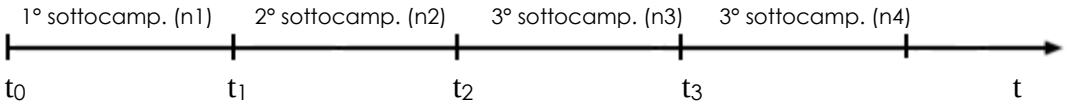
STEP DUMMY_M. FAMIGLIE



STEP DUMMY & TREND_M. FAMIGLIE

Pertanto con l'utilizzo delle *variabili step dummy* e *la componente di trend* si è cercato di eliminare le osservazioni anomale che hanno comportato i picchi nei residui, facendo in modo che la retta di regressione passi per il valore osservato della variabile dipendente.

Di seguito viene illustrato il procedimento utilizzato per la costituzione e il funzionamento di tali variabili.



Il periodo campionario è stato suddiviso in 4 sottocampioni, *n1*, *n2*, *n3* e *n4*, delineati a partire dai tre break identificati nei punti t_1 = 2001:05, t_2 = *2005:12 e* t_3 = *2008:11*.

con:

- *n1 + n2 + n3+ n4 = n*
- *n1 = 1999:01 – 2001:04*
- *n2 = 2001:05 – 2005:11*
- *n3 = 2005:12 – 2008:10*
- *n4 = 2008:11 – 2012:04*

- t_0 = *1999:01*
- t_1 = 2001:05
- t_2 = *2005:12*
- t_3 = *2008:11*

Sono state inserite nelle equazioni statiche le seguenti variabili binarie in luogo della costante altrimenti la matrice che contiene tutte le esplicative, costante e *dummy* incluse, non sarebbe più una matrice di rango pieno e non sarebbe possibile calcolare gli stimatori OLS.

$$dum\ 1 = \begin{Bmatrix} 0 \longrightarrow t > t_1 \\ 1 \longrightarrow t \leq t_1 \end{Bmatrix} \qquad dum2 = \begin{Bmatrix} 0 \longrightarrow t \leq t_1, t > t_2 \\ 1 \longrightarrow t_1 < t \leq t_2 \end{Bmatrix}$$

$$dum3 = \begin{Bmatrix} 0 \longrightarrow t \leq t_2, t > t_3 \\ 1 \longrightarrow t_2 < t \leq t_3 \end{Bmatrix} \qquad dum\ 4 = \begin{Bmatrix} 0 \longrightarrow t \leq t_3 \\ 1 \longrightarrow t > t_3 \end{Bmatrix}$$

Relativamente ai punti di cambiamento individuati anche in seguito alla stima, si è cercato di focalizzarsi in questi periodi corrispondenti al 2001, a fine 2005 e a fine 2008 cercando di capire quali sono stati i motivi principali che hanno comportato tali cambi di tendenza.

Il primo cambiamento strutturale che salta subito all'occhio in entrambi i comparti è il significativo calo delle sofferenze registrato tra Aprile e Maggio del 2001, seguito successivamente da un andamento piuttosto stabile. Questo brusco calo riflette anzitutto cessioni di crediti inesigibili per 9,3 miliardi di euro prevalentemente attraverso operazioni di cartolarizzazione. Analizzando più in dettaglio nel 2001 l'attività delle banche italiane ha risentito della sfavorevole congiuntura economica e finanziaria che ha interessato il nostro paese e le altre maggiori economie, però, al rallentamento dell'attività economica non si è associato un rapido deterioramento della qualità del credito principalmente per due ragioni. In primo luogo, la durata e l'ampiezza dell'oscillazione ciclica sono state relativamente contenute, infatti in passato cospicui aumenti delle sofferenze si sono registrati in occasione di prolungati periodi di debolezza congiunturale (come quello tra il 1980 e il 1983) oppure di forti cali del prodotto (come nel periodo 1992-1993). In secondo luogo, all'inizio del rallentamento la situazione finanziaria delle imprese e delle famiglie era più solida rispetto al passato. Il grado di indebitamento delle società censite dalla Centrale dei bilanci, misurato dal rapporto tra i debiti finanziari e la somma di questi ultimi e il patrimonio netto, nel 1992 era pari al 60,1 per cento, superiore di oltre dieci punti percentuali al valore registrato

nel 2000. Nel complesso, il rallentamento dell'attività economica non ha determinato nel 2001 un aumento del tasso di mortalità delle imprese, rimasto stabile sui valori registrati nel biennio precedente (5,6 per cento secondo i dati del Registro delle imprese). Inoltre nella seconda metà degli anni novanta lo sviluppo degli investitori istituzionali, la crescente efficienza operativa dei mercati mobiliari e la progressiva integrazione delle principali piazze finanziarie internazionali hanno favorito in tutti i maggiori paesi la rapida espansione del volume delle attività finanziarie detenute dalle famiglie. In Italia il rapporto tra tali attività e il PIL è cresciuto dal 189 al 227 per cento tra il 1995 e il 2000.[57]

Successivamente si passa ad analizzare un secondo cambiamento strutturale verificatosi tra Novembre e Dicembre del 2005, periodo che registra un calo significativo delle sofferenze complessive, in particolare le insolvenze su prestiti verso le imprese hanno registrato un calo repentino del 17,92% e quelle verso le famiglie del 14,58 %, in seguito ad una tendenza all'aumento rilevata fino a questo periodo. Il 2005, infatti, ha visto una crescita dei finanziamenti concessi sotto forma di prestiti alle imprese, oltre che un aumento del ricorso al credito al consumo e alla sostenuta domanda di mutui da parte delle famiglie, legata al buon andamento del mercato immobiliare e al basso livello dei tassi d'interesse. Per quanto riguarda il comprato corporate questa accelerazione del credito è riconducibile in modo particolare ad alcuni grandi gruppi, quali servizi di pubblica autorità, trasporti e telecomunicazioni, nell'ambito dei processi di riorganizzazione aziendale in atto nel settore. Oltre al comparto servizi anche le imprese di costruzioni hanno particolarmente intensificato il ricorso al credito bancario, in linea con l'espansione del mercato immobiliare, così come le aziende del settore manifatturiero, soprattutto in quei comparti dove l'attività produttiva è stata più forte (prodotti alimentari, prodotti in metallo e materiali per l'edilizia).

Il calo delle sofferenze è legato in parte alla migliore capacità di selezione sviluppata dalle banche, riconducibile anche alla necessità di conformarsi alle direttive dell'accordo di Basilea 2, e in parte al livello contenuto dei tassi d'interesse, che ha posto un freno al prodursi di nuove sofferenze, favorendo il controllo degli oneri finanziari per le imprese. Inoltre, come riportato nell'*outlook* mensile pubblicato

[57] Relazione Annuale sul 2001_Banca d'Italia. Relazione economica sezione D – La politica monetaria unica, gli intermediari e i mercati monetari e finanziari.

dall'ABI, la diminuzione delle sofferenze in tale periodo è dovuto anche all'intensificarsi di operazioni di cartolarizzazione. Grazie a questi fattori, la qualità del credito nel 2005 non ha dunque risentito in modo particolare della debole fase congiunturale ed si mantiene pressoché a livelli molto più bassi rispetto al biennio precedente.[58]

Un altro significativo punto di svolta cade nel Novembre del 2008, periodo in cui si registrano valori minimi in termini di consistenze dei crediti in sofferenza, ma anche punto d'inizio della forte crescita delle sofferenze bancarie che non mostra tendenza a tornare verso l'equilibrio iniziale.

Il 2008 è stato un anno in cui in tutti i paesi industriali l'attività delle banche viene pesantemente condizionata dall'evoluzione della crisi finanziaria scoppiata nell'estate del 2007, originatasi negli Stati Uniti con la crisi dei *subprime*, seguita poi dal dissesto della *Investment Bank Lehman Brothers* nel Settembre del 2008. Nei primi nove mesi dell'anno le banche italiane hanno risentito delle turbolenze in misura contenuta, in ragione della loro bassa esposizione ai prodotti finanziari strutturati, della specializzazione nelle attività bancarie tradizionali, della prudenza del quadro regolamentare e di supervisione. In questa fase si è tuttavia rarefatta l'offerta di fondi sui mercati all'ingrosso e anche le banche italiane, soprattutto le più grandi, hanno incontrato difficoltà a raccogliere fondi all'estero. Nell'ultimo trimestre il calo dell'attività produttiva e la contrazione delle transazioni sul mercato immobiliare hanno ridotto la domanda di finanziamenti di imprese e famiglie. Le banche hanno reso a loro volta più stringenti i criteri di erogazione del credito e i prestiti hanno subito un netto rallentamento[59]. È rapidamente aumentata la rischiosità dei debitori: i prestiti iscritti a sofferenza nel primo trimestre del 2009 sono aumentati, dal Novembre 2008, del 12,89 per cento nel *settore imprese* e del 13,53 per cento nel *settore famiglie*.

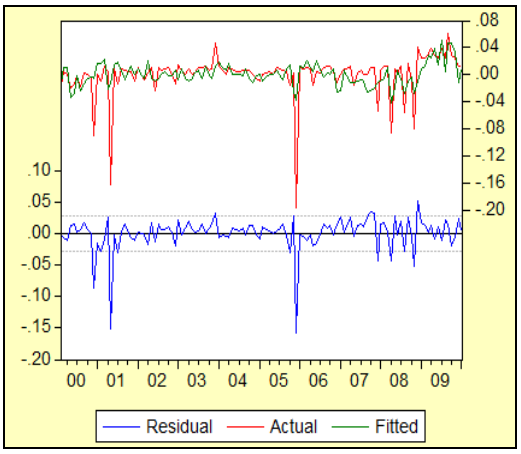
[58] Estratto rapporto Lince sulle sofferenze bancarie in Italia

[59] Relazione Annuale sul 2008_Banca D'Italia. Banche e intermediari non bancari.

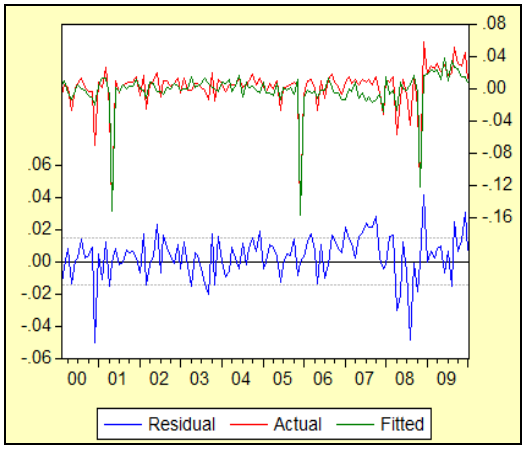
3.1.2. Variabili impulsive dummy

Per quanto riguarda lo studio dei grafici relativi alla curve di breve periodo o dinamiche si può notare che, anche in questo caso, l'inserimento nella stima di variabili di comodo contribuisce all'attenuazione dei cambiamenti strutturali. E' importante sottolineare che nella stima dinamica, ovvero nella stima in differenza, non ha più senso considerare la componente di trend e vengono inserite *dummy impulsive*, che coprono episodi critici e destabilizzanti.

Figura 12. Grafici curva di breve periodo: modello imprese.

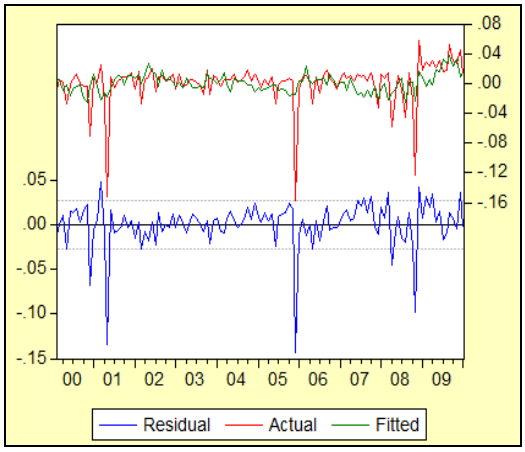


Eq_Dynamic_Fin (**SENZA V. DUMMY**)

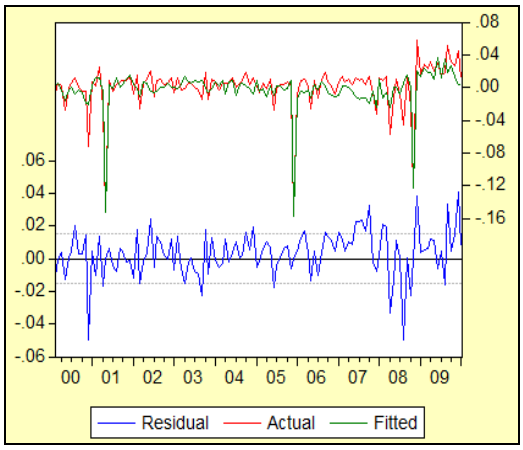


Eq_Dynamic_Fin (**CON V. DUMMY**)

Figura13. Grafici curva di breve periodo: modello famiglie.

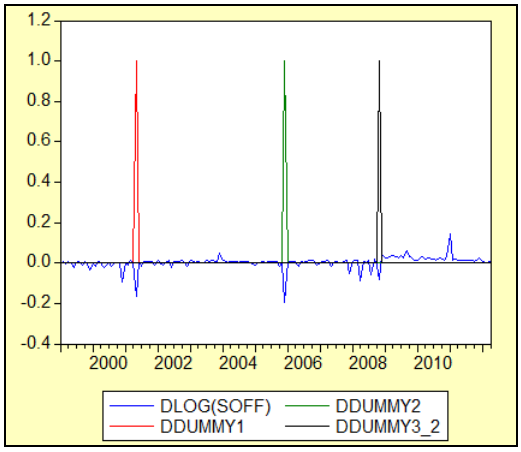


Eq_Din_Fin (**SENZA V. DUMMY**)

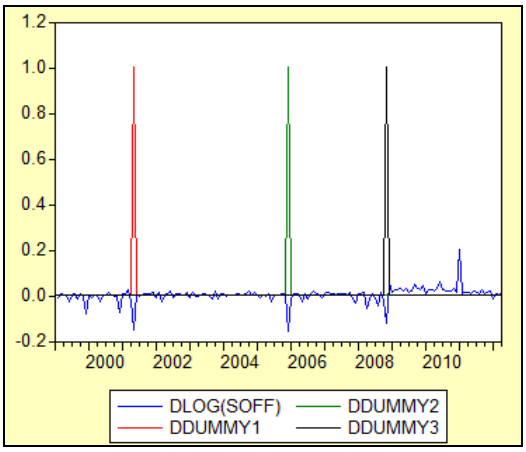


Eq_Din_Fin (**SENZA V. DUMMY**)

Figura 14. Dummy impulsive: modello imprese e modello famiglie.



DUMMY IMPULSIVE_M. IMPRESE



DUMMY IMPULSIVE_M. FAMIGLIE

Come è possibile osservare l'inserimento delle tre *dummy impulsive* in corrispondenza dei punti di break, che hanno contribuito al miglior adattamento del modello alla realtà, infatti, nei grafici delle equazioni di breve periodo la curva *actual* dei valori effettivi viene maggiormente intercettata da quella *fitted* dei valori generati dal modello.

3.2. *I risultati empirici*

3.2.1. *Stima dell'equazione statica e dinamica*

Il lavoro prosegue con il metodo di stima a due passi suggerito da *Engle-Granger*. Inizialmente è stata stimata la *relazione statica* con il metodo OLS inserendo tutte variabili integrate di ordine 1, in quanto la stima dei coefficienti di lungo periodo godono della proprietà della superconsistenza in presenza di cointegrazione delle variabili:

$$\log(soff_t) = \beta_0 + \beta_1 d\log(disocc_t) + \beta_2(euribor_t) + \beta_3(ftsemib_t) + \beta_4 d(pil_t) + \beta_5(m3_t) + \\ + \beta_6 \log(fid_t) + \beta_7(ind_prod_t) + u_t$$

$$\log(soff_t) = \beta_0 + \beta_1 d\log(disocc_t) + \beta_2(euribor_t) + \beta_3 d(p_case_t) + \beta_4 d(pil_t) + \\ + \beta_5(m3_t) + \beta_6 \log(curva_rend_t) + \beta_7(fid_cons_t) + u_t$$

Nello stimare l'equazione statica generale si è applicata la correzione della stima della matrice di varianza covarianza degli stimatori proposta da *Newey-West* (*HAC Standard Error & Covariance Estimator*), consistente in presenza di errori eteroschedastici e autocorrelati anche di forma ignota.

Nel passaggio dall'equazione statica generale a quella finale sono stati eliminati i regressori utilizzando il criterio di preferibilità dell'α = 5% affinché l'equazione finale presenti tutte variabili rilevanti.

Successivamente si sono considerati i residui dell'equazione statica finale:

$$ecm_t = \log(soff_t) - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 d\log(disocc_t) - \hat{\beta}_2 euribor_t - \hat{\beta}_3 ftsemib_t - \hat{\beta}_4 d(pil_t) \\ - \hat{\beta}_5 m3_t - \beta_6 \log(fid_t) - \beta_7 ind_prod_t$$

$$ecm_t = \log(soff_t) - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 d\log(disocc_t) - \hat{\beta}_2 euribor_t - \hat{\beta}_3 d(p_case_t) - \hat{\beta}_4 d(pil_t) \\ - \hat{\beta}_5 m3_t - \beta_6 curva_rend_t - \beta_7 fid_cons_t$$

e si è verificato l'ordine di integrazione della serie creata e denominata *ecm*.

La presenza di radice unitaria può essere vista dal grafico di autocorrelazione e accertata con il test ADF, che conferma in entrambi i modelli che l'ipotesi di non stazionarietà è rigettata all'1%, 5% e 10%, quindi la serie *ecm* è I(0) e quella individuata è una

relazione di cointegrazione e l'accettazione dell'ipotesi di cointegrazione permette di considerare i coefficienti del modello statico come coefficienti di lungo periodo e valutare quindi la validità dei loro segni.

L'accettazione dell'ipotesi di assenza di radici unitarie nei residui del modello statico permette inoltre di stimare l'equazione dinamica nella forma ECM.

$$\Delta \log(soff_t) = \sum_{k=1}^{p-1} \alpha_k^* \Delta \log(soff_{t-k}) + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{1,k}^* \Delta d \log(disocc_{t-k}) + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{2,k}^* \Delta(euribor_{t-k}) +$$
$$\sum_{k=0}^{q-1} \beta_{3,k}^* \Delta ftsemib_t + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{4,k}^{q-1} \Delta d(pil_t) + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{5,k}^{q-1} \Delta m3_t + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{6,k}^{q-1} \Delta \log(fid_t)$$
$$+ \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{7,k}^{q-1} \Delta ind_prod_t + \gamma ecm_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$\Delta \log(soff_t) = \sum_{k=1}^{p-1} \alpha_k^* \Delta \log(soff_{t-k}) + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{1,k}^* \Delta d \log(disocc_{t-k}) + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{2,k}^* \Delta(euribor_{t-k}) +$$
$$\sum_{k=0}^{q-1} \beta_{3,k}^* \Delta d(p_case_t) + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{4,k}^{q-1} \Delta d(pil_t) + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{5,k}^{q-1} \Delta m3_t + \sum_{k=0}^{q-1} \beta_{6,k}^{q-1} \Delta curva_rend_t +$$
$$\sum_{k=0}^{q-1} \beta_{7,k}^{q-1} \Delta fid_cons_t$$
$$+ \gamma ecm_{t-1} + \varepsilon_t$$

$$con\ \varepsilon_t \approx iid(0, \delta^2)$$

Avendo dati mensili, per stimare il modello ECM si è partiti da un ADL(13,13) con un ritardo temporale pari a 12 periodi, quindi (p-1) = (q-1) = 12 e non si è scelta l'opzione *HAC Standard Error & Covariance Estimator*, in quanto l'ipotesi di specificazione dell'equazione dinamica assume che i residui siano *white noise*.

Di seguito viene riportato l'*estimation output* delle due equazioni dinamiche finali, ottenute riducendo il modello attraverso la selezione dei regressori, che descrivono le relazioni di breve periodo tra variabile endogena e variabili esplicative.

Figura 15. Equazione dinamica finale modello imprese e modello famiglie.

Dependent Variable: D(L_SOFF)
Method: Least Squares
Date: 07/25/12 Time: 12:08
Sample(adjusted): 1999:11 2010:01
Included observations: 123 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DDUMMY1	-0.162446	0.016227	-10.01072	0.0000
DDUMMY2	-0.201617	0.016230	-12.42240	0.0000
DDUMMY3	-0.080364	0.016086	-4.995898	0.0000
D(DL_DISOCC)	-0.124037	0.050045	-2.478515	0.0147
D(EURIBOR(-2))	-0.019647	0.007919	-2.481177	0.0146
D(EURIBOR(-4))	-0.025952	0.008042	-3.226888	0.0016
D(EURIBOR(-9))	-0.018659	0.007251	-2.573191	0.0114
D(M3(-6))	-0.008325	0.003083	-2.700185	0.0080
ECM(-1)	-0.230378	0.070373	-3.273674	0.0014

R-squared	0.756742	Mean dependent var	-9.65E-05
Adjusted R-squared	0.739671	S.D. dependent var	0.031373
S.E. of regression	0.016007	Akaike info criterion	-5.361191
Sum squared resid	0.029211	Schwarz criterion	-5.155422
Log likelihood	338.7133	Durbin-Watson stat	1.648337

Eq_Din_Fin(M. IMPRESE)

Dependent Variable: D(L_SOFF)
Method: Least Squares
Date: 07/27/12 Time: 18:28
Sample(adjusted): 2000:02 2010:01
Included observations: 120 after adjusting endpoints

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
DDUMMY1	-0.146507	0.014933	-9.811073	0.0000
DDUMMY2	-0.162508	0.014924	-10.88895	0.0000
DDUMMY3	-0.123278	0.015655	-7.874809	0.0000
D(DL_DISOCC(-11))	-0.130313	0.048549	-2.684155	0.0084
D(EURIBOR(-2))	-0.022985	0.007100	-3.237573	0.0016
D(EURIBOR(-7))	-0.020278	0.007043	-2.879061	0.0048
D(M3(-9))	-0.011366	0.002946	-3.858673	0.0002
ECM(-1)	-0.157234	0.077372	-2.032176	0.0445

R-squared	0.755440	Mean dependent var	0.000306
Adjusted R-squared	0.740155	S.D. dependent var	0.029117
S.E. of regression	0.014843	Akaike info criterion	-5.518288
Sum squared resid	0.024674	Schwarz criterion	-5.332455
Log likelihood	339.0973	Durbin-Watson stat	1.830137

Eq_Din_Fin(M. FAMIGLIE)

Si può notare che il segno più importante, cioè quello della componente *ECM*, è compreso nell'intervallo aperto]-2, 0[, perciò il valore di tale coefficiente, chiamato coefficiente di correzione dell'errore, assicura la stabilità del modello ed è rilevante per spiegare gli andamenti di accelerazione e di decelerazione delle sofferenze bancarie di imprese e famiglie nel breve periodo.

Nella procedura di selezione dei regressori si sottolineano alcune linee guida seguite. Anzitutto è stato utilizzato, riducendo man mano un regressore alla volta, prima il criterio di *Theil*, eliminando regressori i cui coefficienti presentavano una *t-statistic* in modulo inferiore a 1. L'$\bar{R}^2$ di partenza nel modello corporate era pari a 0.810072 e quello finale pari a 0.907191, mentre nel modello retail si passa da 0.564749 a un valore di 0.856914, il che significa che sono state eliminate variabili con scarso potere esplicativo. Successivamente è stato utilizzato il criterio di *Akaike*, eliminando regressori i cui coefficienti presentavano una *t-statistic* in modulo inferiore a $\sqrt{2}$ e infine il criterio di preferibilità dell'α=5%, scegliendo di includere nel modello solo variabili che erano significativamente non nulle ad un livello di confidenza del 5%. Si è deciso di non utilizzare il criterio di *Schwarz*, poiché il modello così specificato risulta più che parsimonioso. Per ciascuno di questi criteri utilizzati è stata valutata

progressivamente la significatività o meno delle variabili ritardate riferite all'endogena, delle variabili esplicative contemporanee e delle variabili esplicative partendo dal ritardo più lontano nel tempo.

Inoltre nel passaggio dal modello generale a quello vincolato è stata effettuata l'analisi dei residui anche dopo alcuni passi intermedi per verificare l'ipotesi di presenza di residui sferici.

Figura 16 . Analisi dei residui_Modello Imprese.

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.152	0.152	2.9197	0.088
		2	0.074	0.052	3.6204	0.164
		3	-0.040	-0.060	3.8236	0.281
		4	0.159	0.175	7.1001	0.131
		5	-0.022	-0.070	7.1649	0.209
		6	0.045	0.037	7.4277	0.283
		7	0.105	0.126	8.8769	0.262
		8	0.046	-0.033	9.1608	0.329
		9	-0.011	-0.006	9.1780	0.421
		10	-0.024	-0.020	9.2555	0.508
		11	0.002	-0.026	9.2559	0.598
		12	0.028	0.043	9.3610	0.672
		13	-0.078	-0.102	10.216	0.676
		14	0.046	0.070	10.512	0.724
		15	0.042	0.042	10.765	0.769
		16	-0.032	-0.087	10.915	0.815
		17	-0.095	-0.030	12.215	0.787
		18	-0.039	-0.036	12.440	0.824
		19	0.009	0.009	12.452	0.865
		20	-0.010	0.023	12.468	0.899
		21	-0.098	-0.118	13.924	0.873
		22	-0.047	-0.008	14.257	0.892
		23	-0.012	0.018	14.278	0.919
		24	0.047	0.052	14.619	0.931
		25	-0.009	0.028	14.631	0.950
		26	0.090	0.068	15.912	0.938
		27	0.078	0.073	16.895	0.934
		28	0.063	0.048	17.539	0.937
		29	0.049	0.042	17.926	0.946
		30	0.065	0.027	18.632	0.947
		31	0.045	0.006	18.964	0.955
		32	0.045	0.035	19.306	0.962
		33	0.029	-0.011	19.446	0.971
		34	0.102	0.055	21.238	0.957
		35	0.097	0.072	22.888	0.943
		36	-0.081	-0.149	24.059	0.936

Correlogram of residuals(Eq_Din_Fin)

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.027	-0.027	0.0909	0.763
		2	-0.051	-0.052	0.4186	0.811
		3	-0.042	-0.045	0.6443	0.886
		4	0.083	0.078	1.5383	0.820
		5	0.007	0.007	1.5440	0.908
		6	0.005	0.012	1.5475	0.956
		7	-0.028	-0.021	1.6541	0.976
		8	0.022	0.015	1.7167	0.988
		9	-0.010	-0.012	1.7309	0.995
		10	-0.053	-0.056	2.1091	0.995
		11	-0.057	-0.057	2.5552	0.995
		12	-0.008	-0.021	2.5652	0.998
		13	-0.003	-0.012	2.5666	0.999
		14	0.002	0.004	2.5674	1.000
		15	-0.030	-0.021	2.6917	1.000
		16	-0.039	-0.038	2.9136	1.000
		17	0.026	0.022	3.0099	1.000
		18	0.102	0.099	4.5466	0.999
		19	-0.025	-0.016	4.6420	1.000
		20	-0.011	0.001	4.6614	1.000
		21	-0.021	-0.025	4.7272	1.000
		22	-0.008	-0.033	4.7361	1.000
		23	-0.010	-0.016	4.7506	1.000
		24	0.030	0.026	4.8903	1.000
		25	-0.021	-0.019	4.9569	1.000
		26	-0.012	-0.019	4.9798	1.000
		27	-0.021	-0.018	5.0525	1.000
		28	-0.023	-0.021	5.1410	1.000
		29	-0.027	-0.021	5.2643	1.000
		30	-0.006	-0.010	5.2712	1.000
		31	-0.038	-0.042	5.5067	1.000
		32	-0.028	-0.038	5.6355	1.000
		33	-0.036	-0.037	5.8594	1.000
		34	0.003	0.002	5.8610	1.000
		35	-0.030	-0.038	6.0176	1.000
		36	0.124	0.115	8.7320	1.000

Correlogram of residuals squared (Eq_Din_Fin)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.629588	Probability	0.053705
Obs*R-squared	4.997926	Probability	0.171949

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 09/18/12 Time: 15:56
Presample missing value lagged residuals set to zero.

LM Test (Eq_Din_Fin)

ARCH Test:

F-statistic	0.215291	Probability	0.885629
Obs*R-squared	0.664446	Probability	0.881533

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/18/12 Time: 15:57
Sample(adjusted): 2000:02 2010:01
Included observations: 120 after adjusting endpoints

ARCH Test (Eq_Din_Fin)

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.236204	Probability	0.256784
Obs*R-squared	18.16744	Probability	0.253965

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/18/12 Time: 15:59
Sample: 1999:11 2010:01
Included observations: 123

WHITE Test (Eq_Din_Fin)

Figura 17. Analisi dei residui_Modello Famiglie.

	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
			1	0.038	0.038	0.1816	0.670
			2	0.089	0.087	1.1577	0.561
			3	0.065	0.059	1.6835	0.641
			4	0.106	0.096	3.1057	0.540
			5	0.055	0.040	3.4891	0.625
			6	-0.014	-0.037	3.5141	0.742
			7	-0.006	-0.025	3.5187	0.833
			8	-0.041	-0.053	3.7346	0.880
			9	0.040	0.039	3.9446	0.915
			10	0.030	0.042	4.0667	0.944
			11	-0.026	-0.023	4.1553	0.965
			12	0.004	0.005	4.1574	0.980
			13	-0.157	-0.167	7.5326	0.873
			14	-0.133	-0.146	9.9711	0.764
			15	-0.063	-0.037	10.532	0.785
			16	-0.061	-0.018	11.052	0.806
			17	-0.046	0.021	11.354	0.838
			18	0.011	0.077	11.370	0.878
			19	-0.068	-0.055	12.039	0.884
			20	-0.076	-0.091	12.888	0.882
			21	-0.008	-0.027	12.897	0.912
			22	0.064	0.076	13.509	0.918
			23	0.063	0.123	14.114	0.924
			24	-0.022	0.013	14.189	0.942
			25	0.049	0.046	14.552	0.951
			26	0.082	0.035	15.603	0.945
			27	0.160	0.075	19.615	0.847
			28	0.102	0.058	21.266	0.814
			29	0.069	0.046	22.036	0.819
			30	0.031	-0.008	22.193	0.847
			31	-0.024	-0.072	22.291	0.874
			32	0.023	-0.043	22.381	0.897
			33	0.077	0.039	23.374	0.893
			34	0.083	0.086	24.556	0.883
			35	0.081	0.118	25.693	0.875
			36	-0.068	-0.065	26.494	0.876

Correlogram of residuals (Eq_Din_Fin)

	Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
			1	-0.053	-0.053	0.3461	0.556
			2	0.043	0.040	0.5734	0.751
			3	0.000	0.005	0.5735	0.902
			4	0.326	0.326	14.001	0.007
			5	-0.075	-0.047	14.719	0.012
			6	0.027	-0.002	14.809	0.022
			7	-0.064	-0.075	15.343	0.032
			8	0.058	-0.058	15.785	0.046
			9	0.009	0.058	15.795	0.071
			10	0.067	0.071	16.390	0.089
			11	-0.049	0.000	16.713	0.117
			12	0.125	0.122	18.832	0.093
			13	0.105	0.104	20.347	0.087
			14	0.123	0.100	22.446	0.070
			15	0.016	0.045	22.481	0.096
			16	0.178	0.112	26.930	0.042
			17	0.002	-0.044	26.931	0.059
			18	0.076	0.008	27.769	0.066
			19	0.019	0.023	27.824	0.087
			20	0.031	-0.046	27.968	0.110
			21	-0.030	0.010	28.102	0.137
			22	-0.009	-0.058	28.114	0.172
			23	0.012	0.008	28.135	0.211
			24	-0.048	-0.060	28.485	0.240
			25	-0.001	-0.024	28.486	0.286
			26	0.065	0.054	29.137	0.305
			27	-0.001	-0.033	29.137	0.354
			28	0.008	-0.013	29.146	0.405
			29	0.011	-0.040	29.165	0.456
			30	0.006	-0.078	29.172	0.509
			31	-0.033	-0.057	29.355	0.551
			32	-0.030	-0.085	29.507	0.593
			33	0.020	0.033	29.572	0.639
			34	0.039	0.077	29.835	0.672
			35	-0.031	0.003	29.999	0.708
			36	-0.029	0.014	30.146	0.743

Correlogram of residuals squared(Eq_Din_Fin)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.952152	Probability	0.125484
Obs*R-squared	0.845106	Probability	0.838651

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 09/18/12 Time: 15:50
Presample missing value lagged residuals set to zero.

LM Test (Eq_Din_Fin)

ARCH Test:

F-statistic	0.188787	Probability	0.903845
Obs*R-squared	0.583483	Probability	0.900203

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/18/12 Time: 16:04
Sample(adjusted): 2000:05 2010:01
Included observations: 117 after adjusting endpoints

ARCH Test (Eq_Din_Fin)

White Heteroskedasticity Test:			
F-statistic	1.303981	Probability	0.222081
Obs*R-squared	16.54479	Probability	0.220958

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 09/18/12 Time: 16:06
Sample: 2000:02 2010:01
Included observations: 120

WHITE Test (Eq_Din_Fin)

Si procede con l'analisi dei residui per controllare che possano essere considerati come una serie estratta da un processo w*hite noise*, quindi con assenza di autocorrelazione e eteroschedasticità, in quanto ciò permette di considerare ottimali le stime OLS. Inoltre si è verificata anche l'ipotesi di normalità affinché i test standard per la riduzione del modello risultino appropriati.

Effettuando i test sui residui in entrambi i modelli è possibile visualizzare dal correlogramma assenza di autocorrelazione e dal *test LM* il valore della statistica è 0.171949 (modello corporate) e 0.838651 (modello famiglie), pertanto l'ipotesi di non autocorrelazione è ampiamente accettata. Con il *test di White* e *l'Arch test* si può affermare che l'ipotesi nulla di non eteroschedasticità è accettata rispettivamente con un *p-value* del 88,15% e del 25,40% per il modello corporate e del 90,02% e del 22,10% per il modello retail.

Sulla base di questi test effettuati l'analisi dei residui risulta soddisfacente, cioè conferma l'assenza di autocorrelazione e di eteroschedasticità, mentre in tutti e due i modelli il test sulla normalità riporta un valore del *p-value* nullo, quindi si rifiuta l'ipotesi nulla di normalità.

3.2.2. Studio dei segni dei coefficienti di lungo periodo

La validità dei segni dei coefficienti di lungo periodo è stata valutata stimando le equazioni statiche senza l'inserimento delle variabili *step dummy*, per verificare l'effettiva correlazione esistente tra le variabili esplicative prese in esame per spiegare il fenomeno e la variabile dipendente. Le variabili *dummy*, infatti, sono state inserite al fine di ottenere un attenuamento degli *outliers* e quindi un miglioramento del *fitting* e della capacità previsiva dei modelli, ma nello stesso tempo l'effetto sulla stima è stato quello di assorbire gran parte del potere esplicativo delle altre variabili deterministiche ed di alterarne quindi le relazioni di dipendenza con la variabile endogena.

Tabella 6. Equazione statica finale modello imprese.

Dependent Variable: LOG(SOFF)
Method: Least Squares
Date: 01/22/13 Time: 15:27
Sample: 1999:01 2010:01
Included observations: 133
White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Expected Signs	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	10.80817		0.115975	93.19376	0.0000
EURIBOR	-0.063900	-	0.007969	-8.018539	0.0000
FTSEMIB	1.32E-05	-	1.11E-06	11.91115	0.0000
IND_PROD	-0.004946	-	0.001310	-3.776632	0.0002

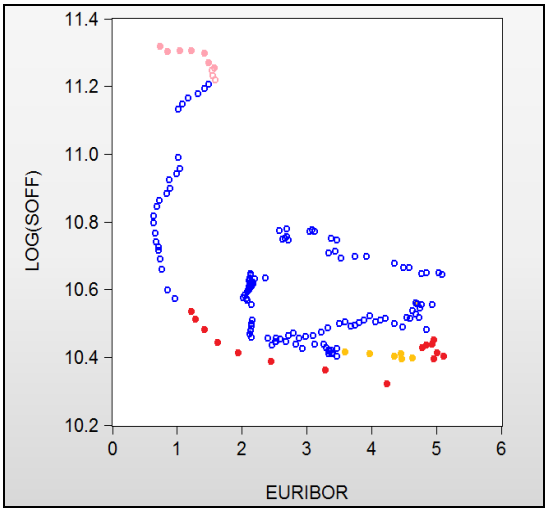
R-squared	0.485050	Mean dependent var	10.54208
Adjusted R-squared	0.473075	S.D. dependent var	0.114483
S.E. of regression	0.083103	Akaike info criterion	-2.107861
Sum squared resid	0.890886	Schwarz criterion	-2.020933
Log likelihood	144.1728	Hannan-Quinn criter.	-2.072537
F-statistic	40.50328	Durbin-Watson stat	0.231930
Prob(F-statistic)	0.000000		

Relativamente al *modello imprese*, come riportato nella *Tabella 6*, le variabili significative che concorrono a spiegare il fenomeno in un orizzonte di lungo periodo sono il *tasso Euribor a 3 mesi*, l'*indice della produzione industriale* e l'*indice Ftsemib*.
L'unico segno che non risulta conforme alle aspettative riguarda l'indice dei prezzi azionari, mentre i segni del tasso *Euribor* e dell'indice della produzione industriale sono concordi con il segno atteso.
La variabile *tasso Euribor a 3 mesi* presenta segno negativo e questo risultato è conforme alle aspettative dovendo osservare il fenomeno delle sofferenze bancarie in relazione allo scenario congiunturale. Pertanto questa relazione di dipendenza viene

spiegata seguendo la logica della dinamica anticiclica congiunturale, tale per cui le realizzazioni degli stati di *default* si muovono in maniera inversa rispetto all'andamento del ciclo economico.

Contrariamente a livello teorico il risultato atteso prevede di verificare una relazione diretta tra sofferenze e tassi di interesse nominali, infatti all'aumentare del costo del servizio del debito tendenzialmente i debitori riscontrano maggiori difficoltà nel rientrare con la propria obbligazione. Dal punto di vista macroeconomico però è necessario valutare l' influenza di questo indicatore in relazione alle dinamiche legate al ciclo congiunturale, che alterna fasi di espansione a fasi di recessione dell'economia. Pertanto in quest'ottica che considera uno scenario caratterizzato da oscillazioni più o meno ampie delle fasi congiunturali, la correlazione tra tasso *Euribor* e tassi di *default* potrebbe risultare negativa. Questo deriva dal fatto che alti o crescenti tassi di interesse nominali sono registrati tipicamente durante fasi di espansione o di ripresa dell'economica, dovuti ad aumenti della domanda e dell'offerta di credito nel mercato interbancario, periodi in cui si osservano anche i minimi sui tassi di *default*. Durante fasi recessive, invece, anche in presenza di tassi nominali tendenti al ribasso, le probabilità di *default* aumentano significativamente. Questa relazione è stata verificata analizzando lo *scatter graph*, cioè il grafico di dispersione che è risultato utile per visualizzare il grado di correlazione tra questa variabile e l'endogena. Si è potuto constatare che durante i periodi di recessione effettivamente vi è una dipendenza lineare negativa tra le due variabili. Se si osservano i punti sul grafico (gialli per la recessione del 2001, rossi per quella del 2008-2009 e rosa per quella del 2011-2012), essi intercettano una linea di andamento con inclinazione pressoché negativa, che indica proprio una correlazione negativa tra le due variabili in quei specifici periodi.

Figura 18. Grafico di dispersione tra le variabili euribor e log(soff).



Il segno dell'*indice di produzione industriale* è negativo, pertanto vi è una relazione inversa tra questa variabile e le sofferenze bancarie delle imprese. Infatti, una riduzione di questo indicatore è un segnale di negatività circa l'andamento del settore industriale e lo stato di salute dell'intera economia, in cui le imprese si trovano ad affrontare grossi rallentamenti della produzione, non riuscendo a raggiungere determinati margini di fatturato, e in queste situazioni si presume incontrino maggiori problematiche nel ripagare i finanziamenti posti in essere.

Il segno dell'*indice dei prezzi azionari* risulta positivo, ma teoricamente la relazione di dipendenza dovrebbe essere negativa. Infatti, il risultato atteso prevede di verificare una relazione inversa con la variabile dipendente proprio perché quando i mercati azionari sono in espansione le prospettive nei profitti delle imprese sono sicuramente migliori e quindi vi è aumento della ricchezza finanziaria per l'intera economia che può comportare una diminuzione della probabilità di *default* su prestiti.

Tabella 7. Equazione statica finale modello famiglie.

Dependent Variable: LOG(SOFF)
Method: Least Squares
Date: 01/24/13 Time: 10:43
Sample: 1999:01 2010:01
Included observations: 133
White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

Variable	Coefficient	Expected Signs	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.425670		0.019135	492.5835	0.0000
M3	-0.016508	-	0.002185	-7.556273	0.0000

R-squared	0.180644	Mean dependent var	9.310996
Adjusted R-squared	0.174389	S.D. dependent var	0.097411
S.E. of regression	0.088510	Akaike info criterion	-1.996468
Sum squared resid	1.026267	Schwarz criterion	-1.953005
Log likelihood	134.7652	Hannan-Quinn criter.	-1.978806
F-statistic	28.88168	Durbin-Watson stat	0.113215
Prob(F-statistic)	0.000000		

Relativamente al *modello famiglie* l'unica variabile significativa che concorre a spiegare il fenomeno in un orizzonte di lungo periodo è il *tasso di crescita dell'aggregato monetario M3*.

Il segno di questa variabile non può essere definito a priori in quanto può comportare effetti diversi a seconda dello specifico contesto in cui viene analizzato.

Dai risultati empirici di questo lavoro il segno risulta negativo, pertanto un aumento dell'offerta di moneta nel lungo periodo provoca una riduzione dei crediti in sofferenza.

Infatti, in un orizzonte temporale di lungo termine un aumento del tasso di crescita dell'offerta di moneta può implicare un aumento generalizzato dei prezzi, quindi provoca un'alta inflazione che da un lato, passando attraverso i tassi di interesse nominali, può rende il servizio del debito molto più oneroso, con conseguenti difficoltà nel rispettare gli impegni assunti. Dall'altro lato, è possibile che un aumento inatteso dell'inflazione favorisca i debitori il cui debito è denominato in termini nominali, in quanto va a erodere il valore reale del debito stesso. Quindi per la parte corrispondente alla riduzione del valore reale del debito, gli interessi pagati rappresentano non un onere del debito, ma un suo ammortamento anticipato. Infatti, se l'aumento dell'inflazione è completamento inatteso, i tassi di interesse nominali sul debito non aumentano, mentre i tasso di interesse reale sarà minore di quello preventivato. Qualora invece l'inflazione sia stabile il creditore ne tiene conto nel momento in cui concede il prestito, includendo

il recupero dell'inflazione nel tasso d'interesse nominale, in modo da avere un tasso d'interesse reale (al netto dell'inflazione) positivo.

Per quanto riguarda l'interpretazione dei coefficienti di lungo periodo, è stata effettuata attraverso modelli semi-logaritmici e in particolare modelli log-lineari (Y logaritmica, X non logaritmica).

La relazione che introduce il modello semi-logaritmico è la seguente:

$$Y = \beta_1 e^{\beta_2 X}$$

in cui la variabile dipendente è lineare e le variabili esplicative, moltiplicate per i loro coefficienti sono esponenti della funzione esponenziale.

Supponendo che X aumenti di un certo ammontare ΔX, il quale comporta un conseguente aumento su Y di un ammontare pari a ΔY.

Pertanto la relazione diventa:

$$\begin{aligned} Y + \Delta Y &= \beta_1 e^{\beta_2 (X + \Delta X)} \\ &= \beta_1 e^{\beta_2 X} \cdot e^{\beta_2 \Delta X} \\ &= Y \cdot e^{\beta_2 \Delta X} \\ &= Y(1 + \beta_2 \Delta X + \frac{(\beta_2 \Delta X)^2}{2} + ...) \end{aligned}$$

da cui risulta:

$$\Delta Y = Y(\beta_2 \Delta X + \frac{(\beta_2 \Delta X)^2}{2} + ...)$$

Quindi:

- se $(\beta_2 \Delta X)^2$ è un fattore trascurabile (per valori molto bassi di β_2 e di ΔX), risulta: $\frac{\Delta Y / \Delta X}{Y} = \beta_2$. Quindi la variazione della variabile endogena dovuta a variazioni della variabile esogena (ΔX), tende esattamente al coefficiente di lungo periodo.
- se invece, $(\beta_2 \Delta X)^2$ è un fattore non trascurabile (per valori non marginali di β_2 e di ΔX), risulta: $\frac{\Delta Y / \Delta X}{Y} = \beta_2 + \frac{\beta_2^2 \Delta X}{2} + ...$. Quindi la variazione proporzionale sulla variabile endogena, data una certa variazione della variabile esogena (ΔX), è pari al coefficiente di lungo periodo più un extra-termine.

I modelli semi-logaritmici hanno permesso di stimare la variazione percentuale della variabile dipendente (*soff*) a fronte di un incremento unitario delle variabili esplicative in un'ottica di lungo periodo.

Dall'*estimation output* dei due modelli è possibile osservare che la stima dei coefficienti corrisponde alla stima della variazione percentuale sulla variabile endogena non logaritmica dovuta ad un aumento unitario delle variabili esplicative.

Tabella 8. Interpretazione coefficienti_modello imprese

MODELLO IMPRESE

Dependent Variable: LOG(SOFF)
Method: Least Squares
Date: 01/22/13 Time: 15:27
Sample: 1999:01 2010:01
Included observations: 133
White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

$$\frac{\Delta y / \Delta x}{y} = \beta_2 + \frac{\beta_2^2}{2} + \frac{\beta_2^3}{3 \cdot 2} + \frac{\beta_2^4}{4 \cdot 3 \cdot 2}$$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	**Stima Var % di SOFF all'aumentare dell' incidenza di EURIBOR, FTSEMIB, IND_PROD**			
C	10,80817	0,115975	9.319.376	0,0000				
EURIBOR	-0,063900	0,007969	-8.018.539	0,0000	-6,390%	-6,186%	-6,190%	-6,190%
FTSEMIB	0,000013	1,11E-06	1.191.115	0,0000	0,0013%	0,0013%	0,0013%	0,0013%
IND_PROD	-0,004946	0,00131	-3.776.632	0,0002	-0,495%	-0,493%	-0,493%	-0,493%

Nel modello imprese nel lungo termine ad un aumento unitario del tasso *Euribor* corrisponde una variazione negativa sulle sofferenze bancarie del 6,19%, ad un aumento unitario dell'*indice Ftsemib* corrisponde una variazione positiva sulle sofferenze dello 0,0013% e ad un aumento unitario dell'*indice della produzione industriale* corrisponde una variazione negativa dello 0,493%.

Tabella 9. Interpretazione coefficienti_modello famiglie

MODELLO FAMIGLIE

Dependent Variable: LOG(SOFF)
Method: Least Squares
Date: 01/24/13 Time: 10:43
Sample: 1999:01 2010:01
Included observations: 133
White heteroskedasticity-consistent standard errors & covariance

$$\frac{\Delta y / \Delta x}{y} = \beta_2 + \frac{\beta_2^2}{2} + \frac{\beta_2^3}{3 \cdot 2} + \frac{\beta_2^4}{4 \cdot 3 \cdot 2}$$

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	**Stima variazione % di SOFF all'aumentare dell'incidenza di M3**			
C	9,425670	0,019135	492,583515	0,0000				
M3	0,016508	0,002185	-7,556273	0,0000	1,65%	1,64%	1,64%	1,64%

Nel modello famiglie nel lungo periodo un aumento unitario del tasso di crescita della moneta corrisponde una variazione negativa delle sofferenze bancarie del 1,64%.

3.3. Previsione

I modelli dopo essere stati stimati sono stati utilizzati per fornire una previsione ex-post (all'interno del campione). Precisamente è stata sviluppata una previsione statica o *one-step*, che prevede al tempo T*+h il valore della variabile endogena sulla base dei valori storici osservati delle variabili esplicative e della stessa endogena ritardata e una previsione dinamica o *multi-step*, che prevede l'endogena al tempo T*+h sulla base dei valori storici osservati delle variabili esplicative e i valori previsti dell'endogena nei periodi precedenti.

- *Previsione statica della curva di lungo periodo* - *f*uturo virtuale (T+1, T+2, …, T*-1, T*): 2010:02-2012:04

Figura 19. Previsione statica curva lungo periodo_Modello Imprese.

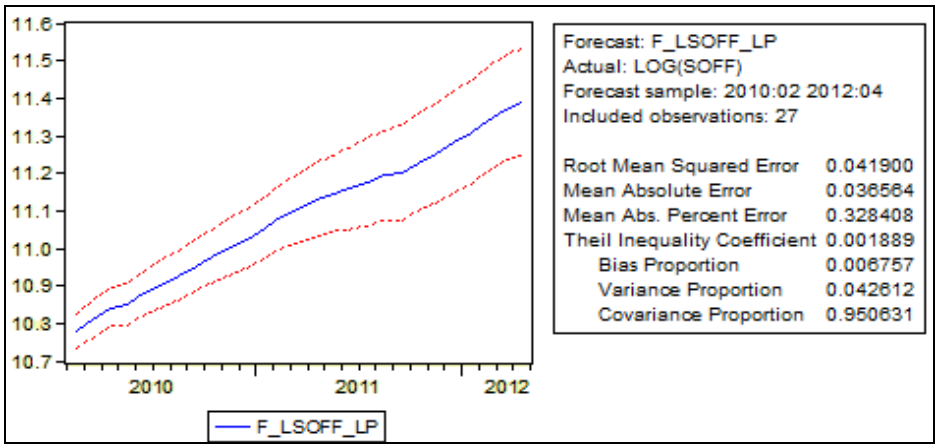
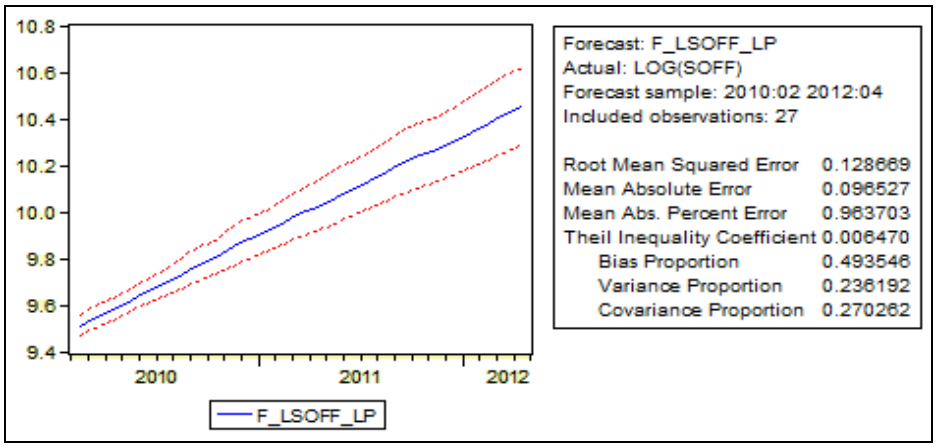


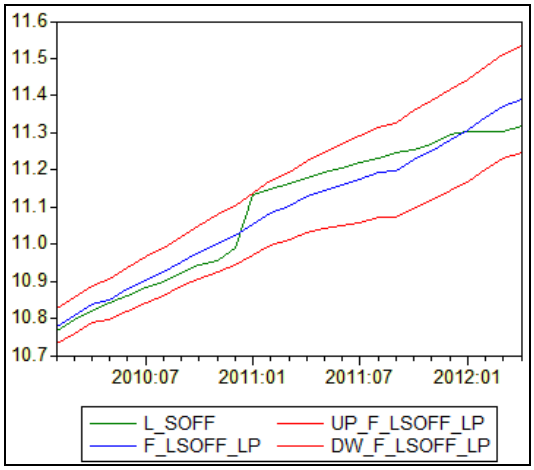
Figura 20. Previsione statica curva lungo periodo_Modello Famiglie.



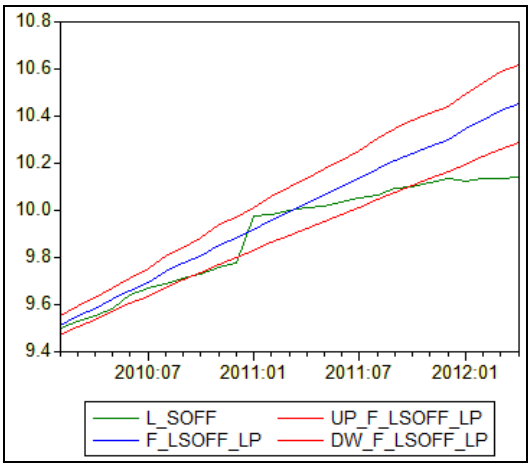
La lettura congiunta dei tre principali indicatori segnala una bontà previsiva del modello imprese, infatti la *Bias Proportion* è pari a *0.006757* e la *Variance Proportion* è pari a *0.042612*, quindi in media e in varianza non vi è un forte scostamento della previsione statica dalla curva effettiva. Conseguentemente la *Covariance Proportion*, pari a *0.950631*, indica una correlazione molto alta tra previsione e curva effettiva. Mentre per il modello famiglie presenta uno scostamento in media *(49,35%)* e in varianza *(23,62%)* piuttosto elevato.

Successivamente è stata estesa la serie della componente ECM nel futuro virtuale, calcolando le differenze tra i valori effettivi e previsti della variabile endogena: *l_soff – f_lsoff_lp*.

Figura 21. Test curva lungo periodo_ Modello Imprese e Modello Famiglie.



MODELLO IMPRESE



MODELLO FAMIGLIE

Questo grafici riportano gli intervalli di previsione (*up_f_lsoff_lp* e *dw_f_lsoff_lp*) che sono stati generati in entrambi i modelli e hanno la funzione di intervalli critici di un test che verifica l'ipotesi che le previsioni colgano realmente i valori effettivi. Si osserva che nel caso delle sofferenze bancarie delle imprese i valori effettivi (*l_soff*) rimangono all'interno degli intervalli di previsione e ciò significa che, l'ipotesi che i valori previsti non si discostino significativamente dai valori effettivi, viene accettata al livello di significatività del *95%*. Nell'ultimo mese del 2010 la previsione si posiziona sopra la curva effettiva per poi scendere nuovamente al di sotto da inizio 2012. Mentre per le sofferenze bancarie delle famiglie la previsione non coglie perfettamente l'andamento effettivo del fenomeno, uscendo anche dalla banda di confidenza.

- <u>Previsione della curva di breve periodo</u> - *f*uturo virtuale (T+1, T+2, …, T*-1, T*): 2010:02-2012:04
  - *<u>Previsione statica sull'equazione dinamica</u>*

Vengono riportati di seguito i grafici delle previsioni statiche e i relativi test di bontà previsiva ottenuti dalle equazioni dinamiche.

Figura 22. Previsione statica sull'equazione dinamica_Modello Imprese.

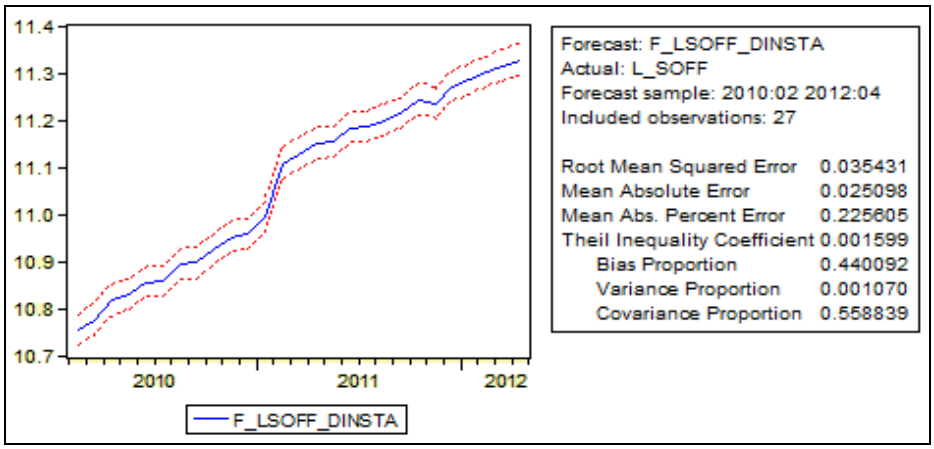
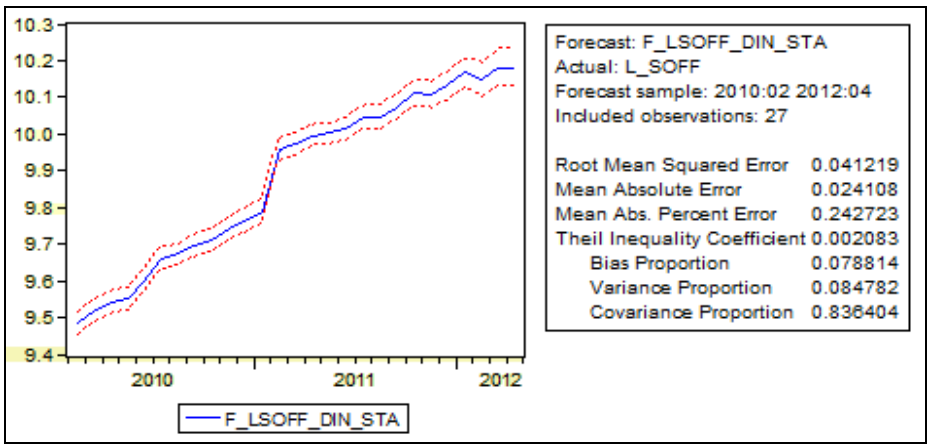


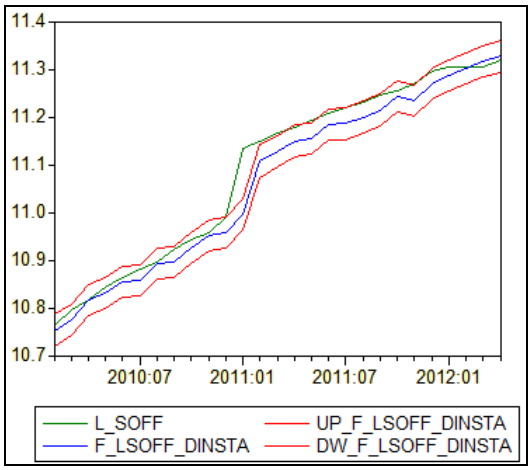
Figura 23. Previsione statica sull'equazione dinamica_Modello Famiglie.



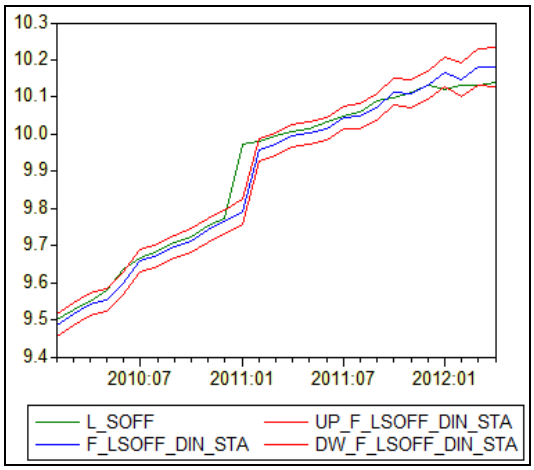
In questa previsione gli indicatori segnalano una discreta capacità previsiva del modello imprese con la *Covariance Proportion* pari a *0.558839* con uno scostamento in media piuttosto elevato. Nel modello famiglie, invece, la *Covariance*

Proportion - pari a *0.836404* – segnala una correlazione piuttosto elevata la tra previsione e curva effettiva.

Figura 24. Test di bontà previsiva: previsione statica su equazione dinamica.



MODELLO IMPRESE



MODELLO FAMIGLIE

In entrambi i test effettuati si osserva che i valori effettivi (*l_soff*) rimangono abbastanza all'interno degli intervalli di previsione, tranne nel periodo Dicembre 2010 – Febbraio 2011, in cui fuoriescono dalle bande di confidenza.

- *Previsione dinamica sull' equazione dinamica*

Vengono riportati di seguito i grafici delle previsioni dinamiche e i relativi test di bontà previsiva ottenuti dalle equazioni dinamiche.

Figura 25. Previsione dinamica sull'equazione dinamica_Modello Imprese.

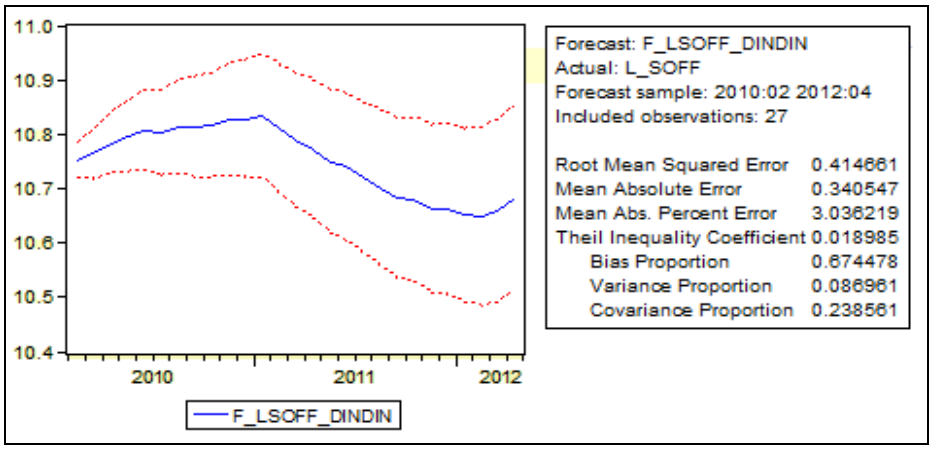
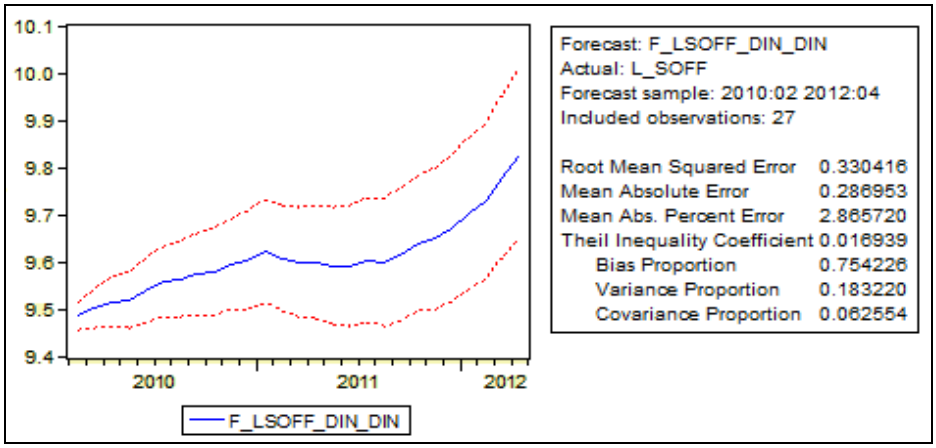


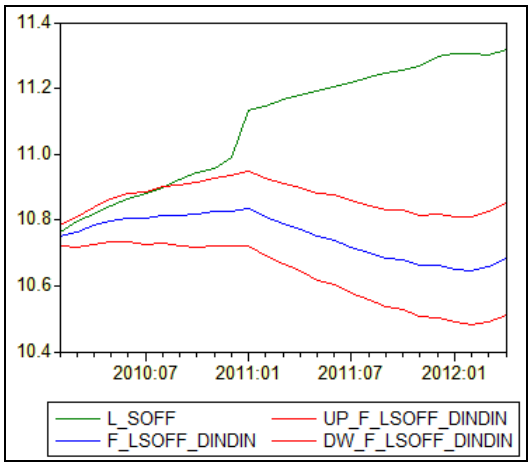
Figura 26. Previsione dinamica sull'equazione dinamica_Modello Famiglie.



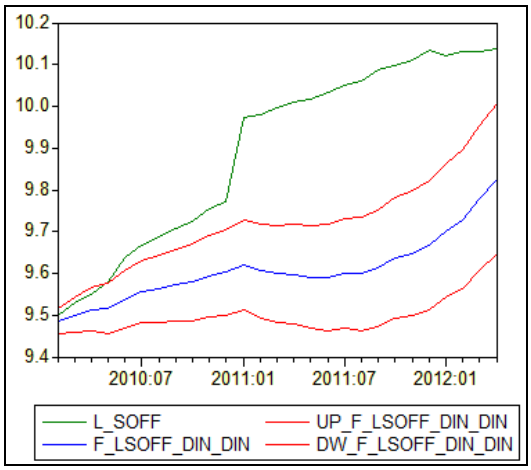
Si può vedere in questo caso che l'indicatore *Covariance Proportion, 0.238561* per il modello imprese e *0.062554* per il modello famiglie, non è significativo essendo rispettivamente il *67,45%* e il 75,42% dell'errore quadratico medio dovuto alla distorsione in media (*Bias proportion*) e ciò sta a significare che i modelli non funzionano bene per questo tipo di previsione..

Infatti anche attraverso i test di bontà previsiva è possibile constatare che le previsioni dinamiche non riescono proprio a intercettare i valori effettivi di fenomeni.

Figura 27. Test di bontà previsiva: previsione dinamica su equazione dinamica



MODELLO IMPRESE



MODELLO FAMIGLIE

3.4. Funzioni di risposta impulsiva

Vengono riportati di seguito i grafici relativi alla funzione di risposta impulsiva e alla sua cumulata per osservare come reagisce il logaritmo delle sofferenze bancarie di imprese e famiglie a fronte di uno shock o impulso unitario positivo di ciascuna delle variabili esplicative considerate dopo una serie di k mesi.

La funzione di risposta impulsiva si fonda sulla relazione $\alpha(L)h(L) = \beta_j(L)$ con *j=1,...,7* dove $\alpha(L)$ e $\beta_j(L)$ sono i polinomi di ordine *p* e q_j, ricavati dal modello *ADL (p,* q_j *con j=1,…,13)* stazionario:

$$\alpha(L)\log(soff_t) = \beta_1(L)d\log(disocc_t) + \beta_2(L)euribor_t + \beta_3(L)\,ftsemib_t + \beta_4(L)d(pil_t)$$
$$+\beta_5(L)m3_t + \beta_6(L)\log(fid_t) + \beta_7(L)ind_prod_t + \varepsilon_t$$

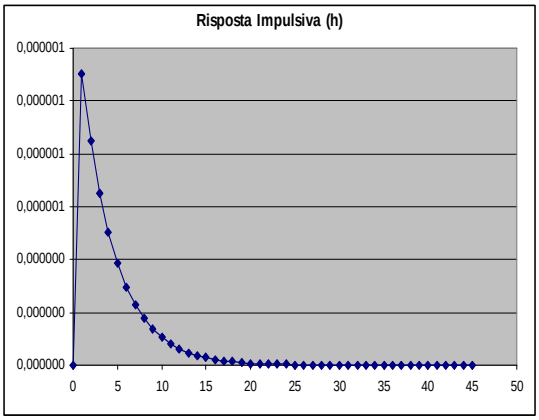
$$\alpha(L)\log(soff_t) = \beta_1(L)d\log(disocc_t) + \beta_2(L)euribor_t + \beta_3(L)d(p_case_t) + \beta_4(L)d(pil_t) +$$
$$+\beta_5(L)m3_t + \beta_6(L)curva_rend_t + \beta_7(L)\,fid_cons_t + \varepsilon_t$$

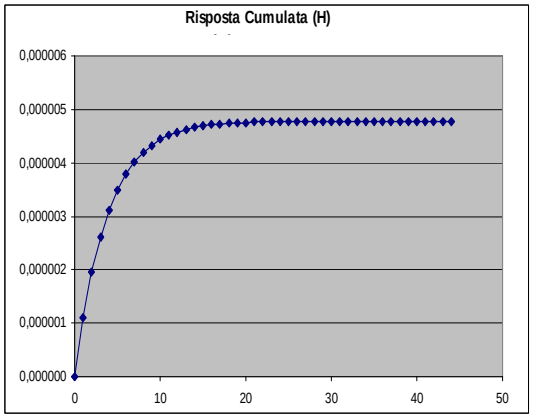
E' possibile osservare che, poiché il modello è stazionario e stabile ($|\alpha| < 1$), le funzioni di risposta impulsiva, h_k, all'aumentare dei ritardi *k* convergono a zero, infatti $\lim_{k\to\infty} h_k = 0$. Inoltre le cumulate, $H_k = \sum_{j=1}^{k} h_j$, hanno un asintoto che è esattamente uguale al coefficiente di lungo periodo, $H_\infty = \sum_{j=1}^{\infty} h_j = h(1) = \frac{\beta(1)}{\alpha(1)}$.

Ecco di seguito i grafici considerati in un arco temporale di 47 mesi che illustrano la risposta sulla variabile dipendente delle variabili esplicative che entrano nell'equazione di breve periodo e nell'equazione di lungo periodo.

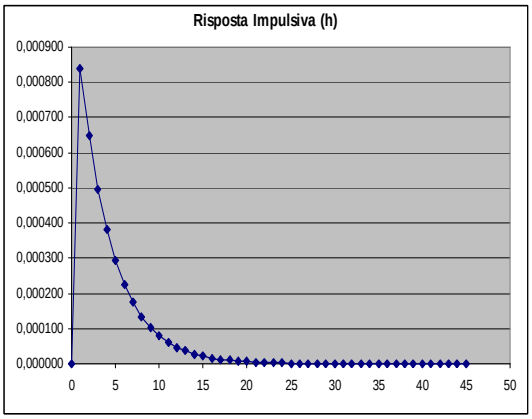
Figura 28. Grafici funzioni risposta impulsiva Modello Imprese.

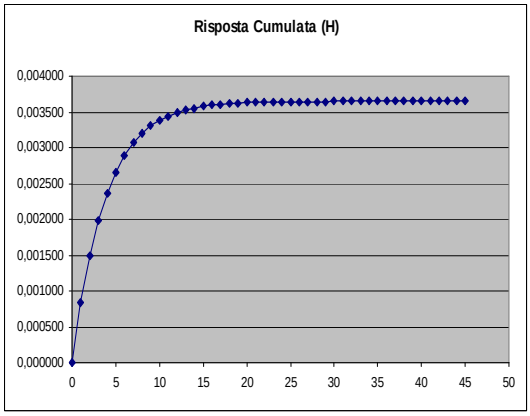
FTSEMIB



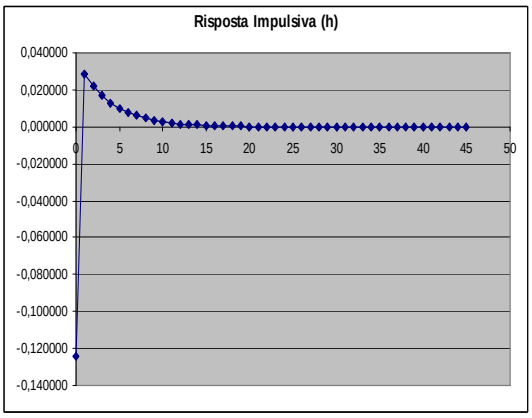


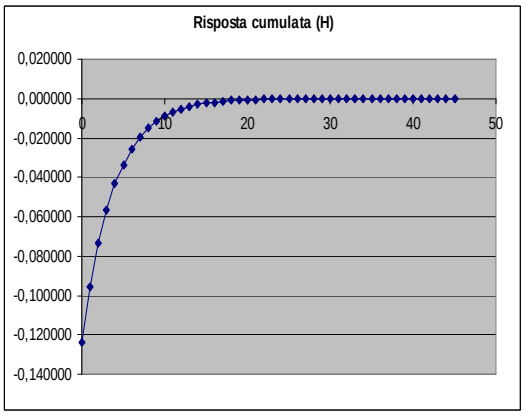
IND_PROD



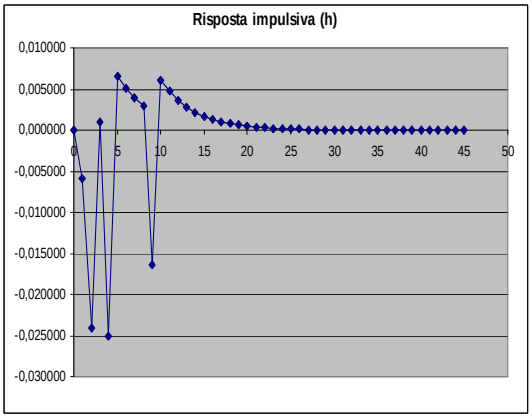


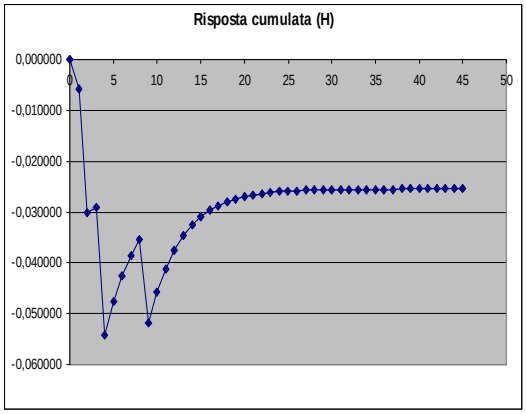
DL_DISOCC



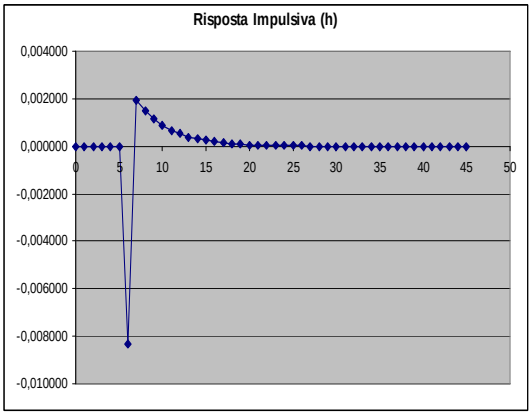


D(EURIBO(-2)) – D(EURIBOR(-4)) – D(EURIBOR(-9))





D(M3(-6))



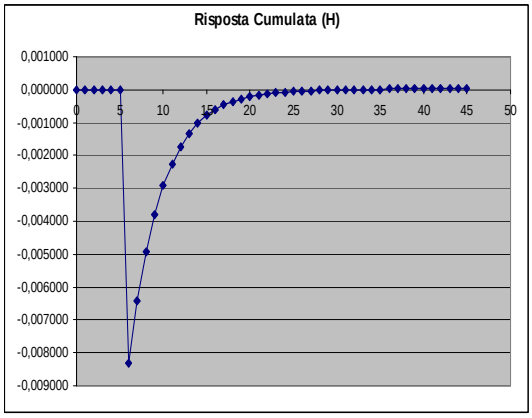
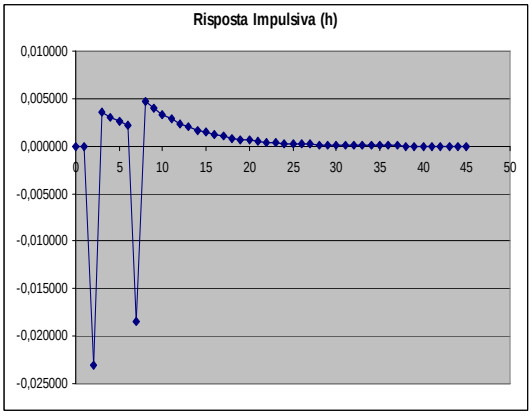
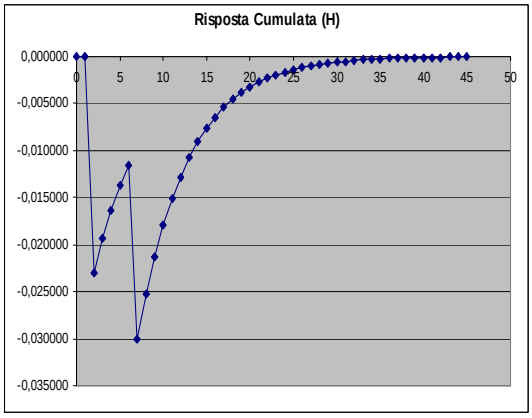


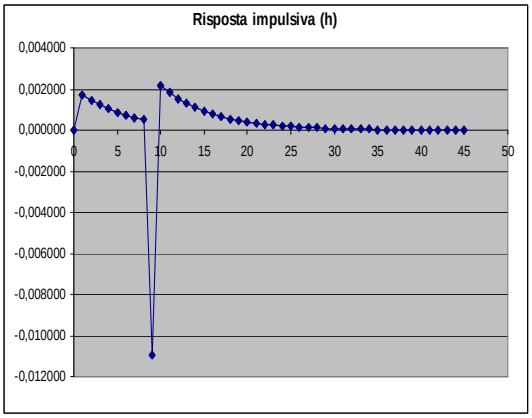
Figura 29. Grafici funzione risposta impulsiva modello famiglie.

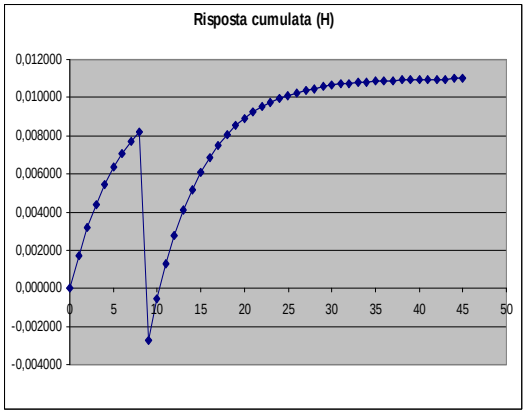
D(EURIBOR(-2)) D(EURIBOR(-7))



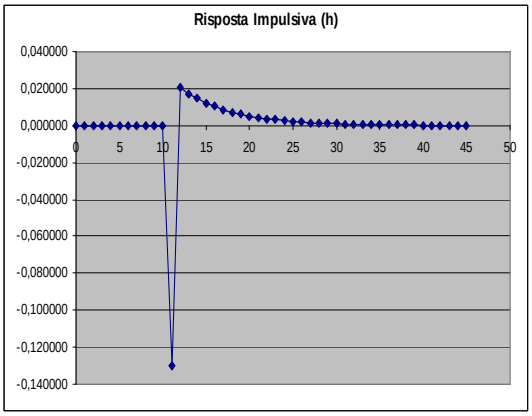


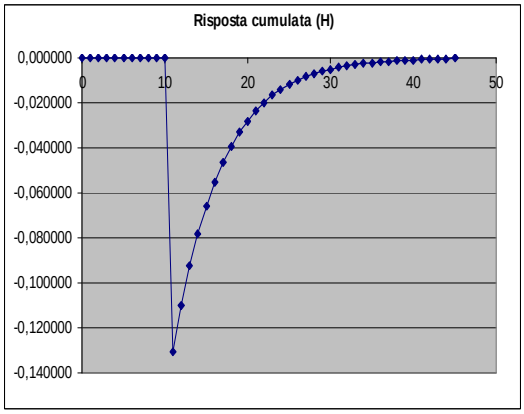
D(M3(-9))





DL(DISOCC(-11))





Conclusioni all'analisi empirica

Nel presente lavoro è stata effettuata un'indagine macroeconomica in cui alcuni degli indicatori maggiormente rappresentativi della realtà economica italiana sono stati utilizzati come variabili deterministiche per verificare il loro impatto congiunto sulle sofferenze bancarie, attraverso lo sviluppo di due modelli di stima in forma *ecm*, i quali sono stati poi utilizzati in previsione.

I risultati dei modelli hanno permesso di constatare empiricamente gli obiettivi prefissati, che prevedevano la verifica dell'influenza dello scenario congiunturale sulle sofferenze bancarie di imprese e famiglie e di osservare se le determinanti macroeconomiche considerate hanno effetti differenti in relazione alla specifica controparte. E' possibile dire che solo l'effetto di breve periodo coincide per entrambe le controparti, che risentono dell'incidenza delle stesse determinanti. L'impatto delle variabili risultate significative è meglio riassunto nella tabella:

SETTORE IMPRESE	**SETTORE FAMIGLIE**
• <u>nel lungo periodo</u> - *tasso di interesse* (-) - *andamento della produzione industriale* (-) - *prezzi mercato azionario* (+) • <u>nel breve periodo</u> - *tasso di disoccupazione* - *tasso di interesse* - *tasso di crescita della moneta*	• <u>lungo periodo</u> - *tasso di crescita della moneta* (-) • <u>breve periodo</u> - *del tasso di disoccupazione* - *del tasso di interesse* - *del tasso di crescita della moneta*

Nel periodo considerato è possibile sostenere che la capacità di ripagare il debito di queste due categorie di prenditori di fondi dipende maggiormente dal costo del servizio del debito e dalla stabilità dei prezzi. In particolare emerge che:

- il *tasso di interesse Euribor a tre mesi* è il fattore che influisce maggiormente sulle insolvenze delle imprese, risultando significativo sia nel breve che nel lungo periodo. Le insolvenze delle famiglie, invece, ne risentono solo nel breve periodo.
  Per quanto concerne la relazione di dipendenza tra questa variabile esplicativa e l'ammontare di sofferenze bancarie è stata verificata attraverso lo studio dei segni

dei coefficienti di lungo periodo e attraverso l'analisi della funzione di risposta agli impulsi.

Dallo studio dei segni è emerso che l'incidenza di tale fattore risulta negativa e si è verificato che, nel lungo termine, ad un aumento unitario del tasso *Euribor* corrisponde una variazione negativa sulle sofferenze bancarie delle imprese del 6,19%. Questo risultato è conforme alle aspettative nel caso in cui il fenomeno viene analizzato in relazione alle oscillazioni del ciclo economico. Infatti, a livello teorico il risultato atteso prevede di verificare una relazione diretta fra sofferenze e tassi di interesse nominali, ovvero all'aumentare del costo per il servizio del debito, tendenzialmente i debitori riscontrano maggiori difficoltà nel rientrare con la propria obbligazione. La relazione inversa tra le due variabili può essere quindi spiegata sulla base della dinamica anticiclica congiunturale delle probabilità di *default*, che è stata riscontrata in molti lavori empirici, tale per cui si osserva un comportamento inverso tra fase congiunturale e tassi di *default*, che dipendono da peggioramenti e/o miglioramenti congiunti nei meriti creditizi delle diverse controparti. Quindi dal momento che alti o crescenti tassi di interesse nominali sono tipicamente osservati durante boom o riprese dell'economia, dovuti ad aumenti dell'offerta di credito bancario, momenti in cui si registrano i minori tassi di *default*, potrebbe risultare che durante queste fasi dell'economia le sofferenze bancarie siano inversamente correlate al *tasso Euribor*. In particolare durante fasi recessive, anche in presenza di tassi di interesse nominali tendenti al ribasso, le probabilità di *default* aumentano significativamente e le banche si trovano a dover accantonare quote di capitale di vigilanza sempre più elevate a fronte di aumenti del rischio di credito, il che comporta elevati costi nei bilanci bancari. Situazioni di questo tipo, in cui le banche dovrebbero erogare più credito per contenere gli effetti recessivi, sfociano spesso nel *credit crunch*[60], che come si è dimostrato contribuisce ad aumenti anche sensibili del livello delle sofferenze bancarie.

Dall'analisi della funzione di risposta impulsiva è possibile osservare l'impatto del *tasso di interesse Euribor* sul fenomeno studiato e in particolare l'effetto di uno

[60] Secondo *Bernanke e Lown* (1991) il *Credit Crunch* rappresenta 'una significativa traslazione verso sinistra della curva di offerta di credito bancario, a parità di tasso di interesse reale e di merito di credito dei potenziali debitori.

shock temporaneo di questa variabile esplicativa comporta delle oscillazioni delle sofferenze nel breve termine (per circa 20 mesi) prima di tornare allo stato stazionario, con una riduzione massima del 2,51% dopo 4 mesi. L'effetto cumulato di uno shock permanente sulla variabile tende esattamente al coefficiente di lungo periodo.

- Il *tasso di crescita dell'aggregato monetario M3*, invece, influisce principalmente sulle insolvenze delle famiglie sia nel breve che nel lungo periodo, mentre sulle insolvenze delle imprese solo nel breve periodo.

  In un orizzonte di lungo periodo il segno di questa variabile esplicativa risulta negativo e si è dimostrato che un aumento unitario del tasso di crescita della moneta corrisponde una variazione negativa delle sofferenze bancarie delle famiglie del 1,64%. Infatti, in un orizzonte temporale di lungo termine un aumento della crescita monetaria può implicare un aumento generalizzato dei prezzi. Un'alta inflazione, da un lato, passando attraverso i tassi di interesse nominali, può rende il servizio del debito molto più oneroso, con conseguenti difficoltà nel rispettare gli impegni assunti, ma è anche possibile che favorisca i debitori il cui debito è denominato in termini nominali, in quanto va a erodere il valore reale del debito stesso. Quindi per la parte corrispondente alla riduzione del valore reale del debito, gli interessi pagati rappresentano non un onere del debito, ma un suo ammortamento anticipato.

  Dall'analisi della funzione di risposta impulsiva è possibile osservare l'impatto del *tasso di crescita dell'aggregato M3* sul fenomeno studiato e in particolare l'effetto di uno shock temporaneo di questa variabile esplicativa comporta delle oscillazioni delle sofferenze nel breve termine (per circa 20 mesi) prima di tornare allo stato stazionario, con una riduzione massima dell'1,09% dopo 9 mesi L'effetto cumulato di uno shock permanente sulla variabile tende esattamente al coefficiente di lungo periodo.

In questo lavoro l'analisi delle sofferenze bancarie è stata effettuata in relazione al settore di appartenenza degli affidati e questa scelta non ha permesso di considera anche la situazione economica nel territorio (nord, centro, sud, isole) e quindi la diversa

incidenza di fattori macroeconomici nelle economie locali, caratterizzate da diversi gradi di sviluppo e da differenti strutture economiche produttive[61]. Sarebbe interessante pertanto approfondire l'analisi esaminando il fenomeno in relazione a specifici *cluster geo-settoriali*, cioè a incroci di settori produttivi e aree geografiche, per esempio imprese italiane residenti e famiglie italiane residenti del Nord Est. In relazione al territorio, infatti, nell'area meridionale del Paese, nonostante la situazione congiunturale favorevole, l'alta rischiosità del mercato del credito, che trova esplicitazione nell'elevato numero di sofferenze, potrebbe essere comunque influenzata da fattori reali, che caratterizzano l'economia di quest'area. Si pensi, ad esempio, al peso che assumono le carenze infrastrutturali, l'azione della criminalità organizzata, l'atrofia del tessuto imprenditoriale, il basso grado di evoluzione organizzativa e finanziaria della maggior parte delle imprese, l'inefficienza dei servizi, l'uso distorto delle varie forme di incentivazione, il difficile accesso al credito a medio e lungo termine con il conseguente utilizzo del credito a breve per esigenze improprie. Sono tutti fattori indipendenti dall'azione del sistema bancario, ma che accentuano le difficoltà di sopravvivenza delle imprese, soprattutto di quelle piccole e medie, costringendole molto spesso a quella marginalità economica e a quella precarietà finanziaria che spesso stanno alla base dell'elevato numero di insolvenze[62].

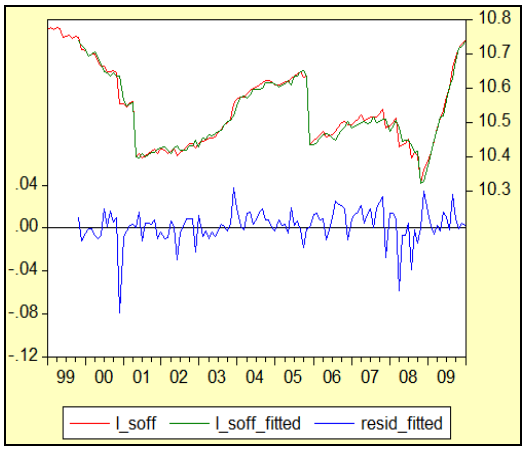
In conclusione è possibile riportare alcune considerazioni in merito al potere esplicativo e alla capacità previsiva dell'analisi effettuata. E' possibile affermare che i modelli sviluppati sono risultati piuttosto soddisfacenti in termini di adattamento (*fitting*) delle regressioni stimate ai dati osservati e ciò permette di sostenere che i regressori hanno un buon potere esplicativo sulla variabile dipendente. Infatti il coefficiente di determinazione (R^2) è pari a *0,739671* (modello imprese) e a *0,740155* (modello famiglie), pertanto si può dire che i modelli riescono a spiegare il *74%* della variabilità delle osservazioni delle sofferenze bancarie nel periodo considerato. Di seguito vengono riportate le curve *fitting* costruite includendo sia gli effetti di breve che di lungo periodo.

---

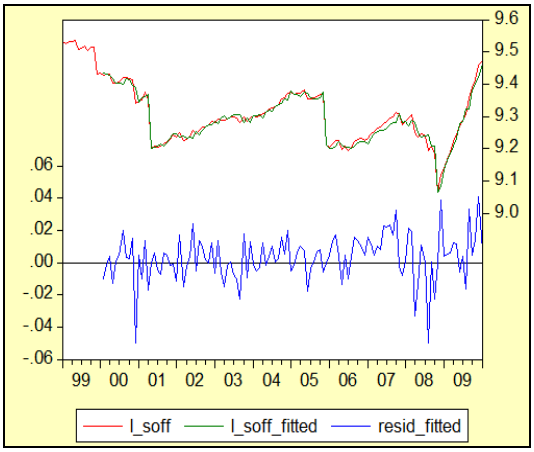
[61] Cusimano, 1992.

[62] XXVII Conferenza Italiana di Scienze Regionali. '*La sopravvivenza dei crediti bancari italiani: un'analisi territoriale attraverso modelli di rischio a tempo discreto*' di F. Giambona (Dipartimento di Metodi Quantitativi per le scienze umane_Palermo).

Figura 30. Curve fitting modello imprese e famiglie.



MODELLO IMPRESE



MODELLO FAMIGLIE

I modelli, inoltre, sono stati utilizzati per fornire una previsione ex-post. Il risultato migliore riguarda la previsione statica del modello imprese, che ha fornito una capacità previsiva molto buona con una *Covariance Proportion* pari a *0.950631*, che indica una correlazione molto alta tra previsione e curva effettiva. Tuttavia, dal grafico in cui vengono evidenziati gli intervalli di previsione generati per verificare l'ipotesi che le previsioni colgano realmente i valori effettivi, si osserva che nell'ultimo mese del 2010 la previsione si posiziona sopra la curva effettiva per poi scendere nuovamente al di sotto da inizio 2012.

Considerazioni finali

La rilevante crescita dell'ammontare dei crediti in sofferenza, che ha interessato il sistema creditizio italiano nel corso degli ultimi anni, è certamente motivo di crescente preoccupazione tra gli operatori del settore che si trovano ad affrontare il problema del deterioramento della qualità dei prestiti bancari con sempre maggiore intensità. Dall'analisi effettuata per settori produttivi è evidente che tale problematica è diventata ormai un fenomeno trasversale che investe tutte le attività d'impresa e coinvolge ogni classe di affidamento, affliggendo la grande industria come i medi e piccoli imprenditori, senza risparmiare le famiglie e il credito al consumo. In relazione a quest'ultimo ambito del credito al consumo, ritenuto dalle banche molto promettente e redditizio in virtù della sua scarsa sensibilità al tasso di interesse, risulta esserci stata una sottovalutazione dei grandi rischi relativi alle piccole partite o micro crediti, che sfuggono al controllo della Centrale dei Rischi e si trasformano quasi sempre in perdite secche in caso di insolvenza a causa delle loro limitate dimensione che non rendono economicamente convenienti le procedure di rivalsa.

Questo scenario di forte crescita delle sofferenze bancarie grava pesantemente sui bilanci degli istituti di credito, influenzando in maniera significativa la stabilità di tutto il sistema bancario. In particolare gli effetti negativi sui bilanci bancari possono essere di natura sia economica che finanziaria. Dal punto di vista finanziario i ritardi della clientela nei rimborso dei capitali erogati e le richieste di ulteriori prestiti da parte di controparti in difficoltà provocano un irrigidimento e una maggiore imprevedibilità dei flussi relativi all'attività di impiego rispetto a quelli relativi all'attività di raccolta, con effetti di squilibrio sul *cash flow* di gestione. Dal punto di vista economico, causa della contrazione dei ricavi da interessi vi è una riduzione del margine di interesse unitario, inoltre incidono negativamente sul risultato di esercizio anche gli elevati oneri connessi sia ai maggiori accantonamenti prudenziali dovuti al maggior rischio di credito, sia alla crescente quota di perdite da insolvenza non coperta dall'apposito fondo, che dovrà essere fronteggiata da una corrispondente dotazione patrimoniale. Tale capitale di rischio ha un costo non trascurabile che incide sul tasso di remunerazione dell'*equity* per azionisti.

Risulta pertanto opportuno cercare di individuare le principali cause che hanno portato a un così forte e repentino deterioramento nella qualità del portafoglio crediti delle banche

e in tal senso diversi studi si sono orientati sulla verifica dell'esistenza di correlazioni non solamente fra *bad loans* e fattori congiunturali, ma anche fra *bad loans* e fattori strutturali, ossia cause comportamentali delle banche. Il peggioramento della qualità dei crediti viene generalmente ricondotto a periodi congiunturali negativi, pertanto la fase di recessione economica sia a livello nazionale che internazionale sarebbe la principale causa dell'incremento delle sofferenze, in quanto ha comportato una diminuzione dei profitti per le imprese e dei flussi di reddito per le famiglie, e ciò ha influenzato significativamente la capacità di questi segmenti di clientela di ripagare i prestiti ricevuti. A tal proposito risulta fondamentale riportare un'evidenza molto significativa che riguarda il nesso di casualità che può esserci tra cicli finanziari e cicli reali e nel peggiore dei casi l'interdipendenza esistente tra questi due cicli crea un vero e proprio circolo vizioso.

- Da un lato, è possibile che il rallentamento dell'attività economica sia indotto da crisi bancarie, sia attraverso una riduzione dell'offerta di credito che non riflette una riduzione della domanda (*credit crunch*), sia attraverso un aumento di incertezza e sfiducia nei confronti del sistema bancario, che induce imprese e famiglie a rimandare le decisioni di investimento. Tali crisi possono essere originate dal peggioramento della qualità degli impieghi – determinato da un incremento delle sofferenze o da esposizioni troppo rischiose e da shock di liquidità. Questo secondo scenario è legato prevalentemente alle aspettative dei depositanti circa il bisogno di liquidità degli altri depositanti – che nel peggiore dei casi possono avere come conseguenza una corsa agli sportelli inducendo una crisi di liquidità per le banche (fenomeno del *bank run*) - e ad elementi caratterizzanti l'attività bancaria, come la trasformazione delle scadenze e il *sequential service constraint*. La principale esternalità di uno scenario tale, in cui vi è un aumento del rischio sistemico, ossia il rischio che le turbative nel sistema finanzio possano destabilizzare la macroeconomia, concerne il fenomeno della prociclicità, ossia la presenza di effetti amplificatori di retroazione all'interno del sistema finanziario e fra quest'ultimo e l'economia reale. Quando l'economia è in espansione, il credito diviene generalmente più facile e meno oneroso, in quanto le banche abbondano di fondi e di capitale, i mutuatari godono di un più elevato merito di credito e le garanzie hanno

maggior valore. In fase di contrazione le condizioni si invertono: le banche sono costrette ad assorbire perdite impreviste che ne intaccano il capitale, costringendole a ridurre l'erogazione di prestiti, il merito di credito dei mutuatari peggiora e il valore delle garanzie si riduce.

- Dall'altro lato, invece, come constatato nell'analisi condotta nel presente lavoro, si può ipotizzare che il meccanismo di propagazione dai cicli finanziari e ai cicli reali sia esattamente inverso, ovvero che l'andamento del ciclo economico abbia un impatto sulla solidità degli istituti di credito e quindi sul tutto il sistema finanziario. In questo secondo caso il rallentamento della concessione di prestiti a famiglie e imprese e l'insolvenza bancaria non sarebbero la causa, quanto la ripercussione sul settore finanziario di un rallentamento dell'attività economica. Ad esempio, come illustrato da *Panetta et al.* (2009), se si verifica uno shock negativo sui prezzi delle attività reali e finanziarie (prezzi abitazioni e corsi azionari), fenomeno tipicamente associato a fasi di rallentamento dell'economia, questo si traduce in un deterioramento della posizione patrimoniale delle famiglie e delle imprese, che vedono ridursi il valore delle proprie garanzie e dunque peggiorare le condizioni di accesso al credito bancario e di capacità di rimborso. Contemporaneamente la riduzione dei prezzi si ripercuote anche sui bilanci bancari, riducendo il capitale e aumentando la leva finanziaria. Poiché è più costoso raccogliere capitale nei periodi di rallentamento le banche reagiscono liquidando attività.

Per quanto riguarda le **cause strutturali**, il peggioramento della qualità dei crediti risulta essere riconducibile a fattori peculiari del sistema produttivo, nonché di quello creditizio italiano. In particolare il notevole aumento delle sofferenze è ricollegabile ad alcuni elementi negativi che caratterizzano il nostro sistema produttivo, quali l'insufficienza di capitali di rischio da parte delle imprese, un atteggiamento generalizzato di accondiscendenza finanziaria, che ha permesso o addirittura favorito un sovraindebitamento delle aziende, nonché il persistere della prassi del frazionamento dei rischi attraverso affidamenti multipli[63]. Tale situazione deriva essenzialmente da una carenza cronica di capitali di pertinenza delle imprese, che ha portato il sistema

[63] CASARINI F., La qualità degli impieghi bancari: tendenze e problemi.

creditizio e concedere vere e proprie anticipazioni di capitale proprio sotto forma di capitale di credito e i motivi sono riconducibili principalmente all'inefficiente funzionamento, seppur in fase di progressiva attenuazione, di strumenti e canali finanziari alternativi al credito bancario, data la presenza di un mercato mobiliare poco sviluppato e di istituti di credito specializzati (*private equity* e *ventur capital*) scarsamente attivi, viste le proprie difficoltà di provvista[64]. Pertanto le banche sono arrivate a concedere un eccesso di finanziamento rispetto alle potenzialità economico-patrimoniali dei prenditori di fondi, che risulta altrettanto dannoso di una sua insufficienza, perché comporta un rapporto banca-impresa non fisiologico ed una sempre più manifesta difficoltà per le imprese di rimborsare i prestiti ottenuti. Un altro fattore che ha concorso al forte aumento delle sofferenze bancarie si riferisce al sistema creditizio italiano e dipende principalmente dai comportamenti concorrenziali delle banche, che si sono orientate verso un ampliamento sostanziale delle quote di mercato e verso un'espansione dell'offerta di impegni non commisurata ad un efficace processo di selezione dei prenditori di fondi. Infatti, l'inefficienza dei processi di valutazione dell'affidabilità della clientela e di controllo del rischio di credito e quindi una non efficiente allocazione del credito, influiscono sicuramente in modo determinante sul deterioramento della qualità del credito bancario stesso. Uno dei principali motivi riguarda la scelta dei criteri utilizzati dalle banche italiane nell'analisi dell'affidabilità dei richiedenti credito che, come è emerso da diverse analisi empiriche, risultano essere troppo sbilanciati verso una linea di difesa volta al recupero coattivo del credito erogato. Questo significa che viene dato un peso eccesivo a criteri valutativi che privilegiano la disponibilità da parte della clientela affidata di garanzie patrimoniali, sulle quali il creditore può rifarsi coattivamente, rispetto ai criteri reddituali volti invece a valutare e a misurare l'idoneità a conseguire stabilmente un equilibrio economico-finanziario, da cui dipende la solvibilità futura della controparte stessa. Infatti, come affermato in dottrina, 'la capacità per l'affidato di restituire le somme dovute risiede nel suo reddito futuro'. Pertanto la capacità di produrre reddito dovrebbe essere la condizione fondamentale per ottenere credito. La tendenza di adottare prevalentemente criteri valutativi a carattere garantistico-patrimoniale, osservabile principalmente nel caso di affidamenti nei confronti della clientela corporate, conduce in definitiva ad una

[64] PIVATO G., *Trattato di finanza aziendale*, Milano, F. Angeli, 1987.

maggiore richiesta di garanzie per la concessione di uno stesso ammontare di fido, con effetti discriminanti verso quelle imprese che, pur essendo dotate di buone prospettive reddituali, non possono contare su un elevato livello del proprio patrimonio o sulla disponibilità di cespiti da offrire in garanzia[65].

La qualità dei crediti bancari risulta pertanto condizione fondamentale per un regolare funzionamento del settore finanziario di un sistema economico sia in una prospettiva microeconomica, cioè dei singoli intermediari che ne fanno parte, ma soprattutto in una prospettiva macroeconomica, che mira alla stabilità del sistema finanziario nel suo complesso. **A livello microeconomico**, le banche operando in un contesto sempre più competitivo che rende necessaria una continua ricerca del mantenimento del proprio equilibrio economico patrimoniale, devono essere in grado di gestire prestiti con determinanti standard qualitativi per avere un grado di efficienza maggiore rispetto ai propri concorrenti. **A livello macroeconomico**, invece, la migliore qualità dei crediti erogati all'interno di un sistema finanziario contribuisce a influenzare le caratteristiche di stabilità del sistema stesso e, inoltre, si ripercuote sullo sviluppo operativo della politica monetaria, la cui efficacia appare certamente più incisiva in presenza di un circoscritto grado di rischiosità dei finanziamenti erogati dagli istituti di credito[1].

In conclusione al lavoro svolto è possibile sostenere che i risultati incoraggiano le autorità preposte all'attività di regolamentazione e di vigilanza all'adozione di politiche macro-prudenziali volte a contenere il rischio sistemico e a porre il sistema finanziario su basi più solide. Questo è possibile attraverso il monitoraggio dei cambiamenti delle condizioni del ciclo economico, che come è stato dimostrato è in grado di anticipare tendenze future sulla qualità dei prestiti, può essere usato come sistema di allerta per le autorità contro potenziali crisi bancarie. Inoltre, riportando quanto presentato nell'80° relazione annuale della BRI (Banca del Regolamenti Internazionali), è possibile identificare tre punti di carattere generale fondamentali:

- 'L'obiettivo macro-prudenziale più realistico è quello di rafforzare la capacità di tenuta del sistema finanziario di fronte all'emergere di tensioni, un obiettivo raggiungibile attraverso l'accumulo e l'utilizzo tempestivo e anticiclico di adeguate risorse patrimoniali, che possano essere liberate durante le fasi congiunturali sfavorevoli. Pertanto la stabilità del sistema finanziario è

[65] BOTTIGLIA R., Gestione dei prestiti e politica di mercato nelle aziende di credito

raggiungibile puntando sul rafforzamento della resilienza sistemica, cioè la capacità di affrontare e superare gli shock, mediante la gestione in funzione anticiclica delle risorse precauzionali (*buffer*), e il modo migliore per creare risorse anticicliche è quello di accumularle durante le fasi ascendenti. Un tale approccio contribuirebbe inoltre a contrastare un'eccessiva espansione del credito e dinamiche insostenibili dei prezzi delle attività.

- In secondo luogo, gli strumenti impiegati per accrescere la resilienza dovrebbero essere definiti per quanto possibile utilizzando regole e linee guida semplici, come vincoli all'eccessiva assunzione di rischio e l'aggancio a indicatori chiave del rischio sistemico. Alcuni provvedimenti mirano a ridurre la propensione a un approccio di breve periodo e altri elementi pro ciclici nelle scelte delle società finanziarie. La loro introduzione non deve necessariamente dipendere dalle condizioni economiche e finanziarie prevalenti (tabella 1).

Misure per ridurre la prociclicità causata dai processi decisionali	
Obiettivo	**Intervento**
Migliorare la gestione del rischio nelle banche	Richiedere l'uso di input prudenti o che coprono l'intero ciclo nei modelli di rischio
Accrescere la consapevolezza del rischio sistemico	Pubblicare periodicamente valutazioni ufficiali delle vulnerabilità
Ridurre la prociclicità delle rendicontazioni finanziarie	Richiedere valutazioni che coprono l'intero ciclo
Rafforzare la disciplina di mercato	Richiedere la pubblicazione delle posizioni di rischio, indicando le incertezze di misurazione
Ridurre all'interno delle retribuzioni gli incentivi a un'eccessiva assunzione di rischio	Allungare l'orizzonte valutativo della performance del dipendente corretta per il rischio; differire i bonus

Altri strumenti pongono vincoli diretti alla struttura dei bilanci, come i requisiti in termini di capitale, liquidità o accantonamenti e alle caratteristiche dei contratti di mutuo e di finanziamento: tali vincoli possono essere mantenuti fissi o essere all'occorrenza modificati in base alla valutazione corrente del rischio sistemico.

Strumenti prudenziali che pongono vincoli diretti all'attività delle società finanziarie		
	Strumento	**Meccanismo**
Contratti di mutuo	Massimali al rapporto LTV (*loan-to-value*) per il credito immobiliare	Limita l'esposizione del creditore ai ribassi del mercato immobiliare; limita gli investimenti immobiliari ad alto grado di leva.
	Massimali al rapporto servizio del debito/reddito per i crediti alle famiglie	Limita le probabilità di inadempienza del mutuatario; limita gli investimenti immobiliari ad alto grado di leva.
Contratti di finanziamento	Variazione anticiclica dei margini di garanzia nei contratti di finanziamento(legata ai requisiti patrimoniali)	Scoraggia la sottovalutazione del rischio sistemico dovuta all'applicazione di margini modesti nelle operazioni assistite da garanzia; riduce il rischio di brusche contrazioni nell'offerta di fondi garantiti in caso di variazioni repentine nel giudizio del mercato sulla qualità delle garanzie.
Bilanci	Supplemento di capitale anticiclico	Crea buffer di capitale anticiclici in periodi di alta congiuntura per limitare l'assunzione di rischio e li utilizza nei periodi di recessione per consentire al sistema finanziario di assorbire più facilmente le tensioni.
	Adeguamenti delle ponderazioni di rischio	Assicura che i buffer di capitale siano sensibili all'accumulo di rischio in settori specifici.
	Accantonamenti statistici	Riduce il rischio di accantonamenti inadeguati durante i boom anticipando l'aumento delle sofferenze attesa nella fase contrattiva.
	Massimali al rapporto prestiti/depositi, alla quota di finanziamento a breve e altri requisiti di liquidità	Riduce la tendenza a ricorrere a fonti di provvista a breve o instabili per finanziare una rapida espansione del credito

- In terzo luogo, le banche centrali dovranno essere coinvolte direttamente nell'elaborazione e nell'attuazione della politica macro-prudenziale. Questo imperativo scaturisce sia dalla profonda esperienza maturata da queste istituzioni nell'analisi e nell'intervento a livello di sistema, sia della stretta relazione bidirezionale fra l'azione di contrasto alla prociclicità e la conduzione della politica monetaria. Inoltre, al fine di massimizzare il contributo fornito alla stabilità sia finanziaria sia macroeconomica, la politica monetaria deve guardare oltre le prospettive di inflazione a breve termine e potrà farlo continuando a perseguire la stabilità dei prezzi, mediante l'adozione di un più lungo orizzonte effettivo di riferimento.

APPENDICE A. Lettura Test Statistici utilizzati

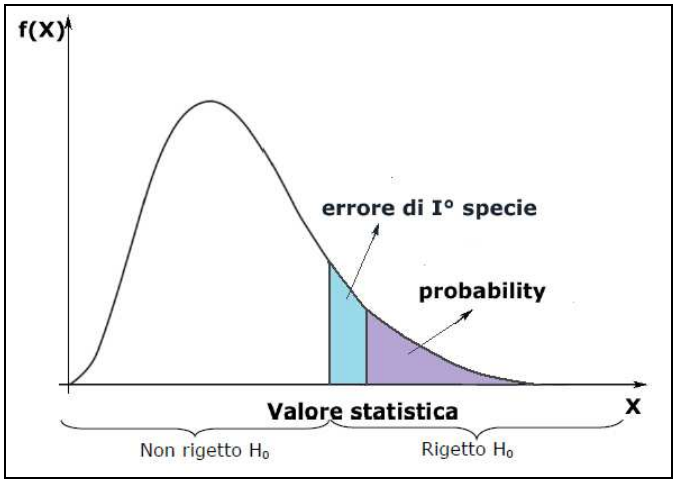
1. JARQUE-BERA TEST

La statistica del test è così definita:

$$JB = \frac{N}{6}\left(S^2 + \frac{1}{4}(K-3)^2\right)$$

- N: numerosità campionaria
- S: indice di asimmetria
- K: indice di curtosi

Sotto l'ipotesi nulla di normalità, con S = 0 e K = 3, la statistica di JB si distribuisce come una $\chi^2(2)$, quindi una distribuzione che assume solo valori positivi.



Nella lettura di questo test, per prendere una decisione è necessario stabilire una regola del tipo:

- se la statistica test assume valori appartenenti ad un certo insieme R, si accetta *Ho*
- se la statistica test assume valori al di fuori di R (regione di rifiuto), si rifiuta *Ho*

La decisione è caratterizzata da incertezza in quanto esistono due tipi di errori a seconda di quale delle due ipotesi sia vera:

- errore di prima specie: consiste nel rifiutare l'ipotesi nulla quando è vera.
- errore di seconda specie: consiste nel non rifiutare l'ipotesi nulla quando è falsa.

Quindi si possono calcolare le seguenti probabilità per i quattro tipi di eventi:

$Pr\{X \in R, H_o \text{ vera}\} = 1 - \alpha$

$Pr\{X \notin R, H_o \text{ vera}\} = \alpha$ *(livello di significatività del test o ampiezza della regione di rifiuto)*

$Pr\{X \in R, H_o\ falsa\} = \beta$

$Pr\{X \notin R, H_o\ falsa\} = 1- \beta$

Per definire l'area di rifiuto di H_o si fissa a priori il valore di α e si sceglie una statistica X che minimizzi l'errore di seconda specie. Pertanto per verificare se la statistica cade nella zona di rifiuto o meno si confronta il valore della statistica con il quantile relativo all'errore di prima specie accettabile o direttamente il valore del *p-value* (*probabilità*) con il livello di significatività prescelto (α). Inoltre essendo il test di JB un test unidirezionale (a una coda), il valore *p-value* (*probability*) rappresenta l'area a destra del valore della statistica, quindi:

- *se p-value >* α *la statistica test cade nell'area di accettazione.*
- *se p-value* $\leq$ *la statistica test cade nell'area di rifiuto.*

2. *TEST AUGMENTED DICKEY-FULLER (ADF)*

Dato il modello AR(p) in grado di generare residui *White Noise*:

$$\Delta y_t = \mu_0 + \mu_1 t + (\alpha_1 - 1) y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i \Delta y_{t-p} + \varepsilon_t \qquad con\ \varepsilon_t \sim WN$$

dove:

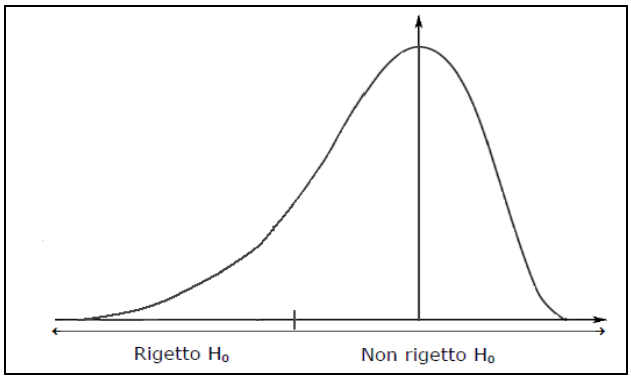
$(\alpha_1 - 1) = \gamma$

$\mu_0 + \mu_1 t$ è la componente deterministica (intercetta e trend)

Si vuole verificare:

$$\begin{cases} H_0 : \gamma = 0 \rightarrow non_stazionarietà \succ (\alpha = 1) \\ H_0 : \gamma < 0 \rightarrow stazionarietà \succ (|\alpha| < 1) \end{cases}$$

La statistica t $\dfrac{\hat{\gamma}}{std.error(\hat{\gamma})}$ sotto l'ipotesi nulla di non stazionarietà non si distribuisce secondo una *t-student*, ma la distribuzione è asimmetrica e il test discrimina a sinistra, in quanto l'ipotesi alternativa non è semplicemente $\gamma \neq 0$, pertanto i valori critici in valore assoluto saranno superiori a quelli di una *t-student* standard.



Il processo stocastico y_t è I(1) se i livelli della serie sono non stazionari e le differenze prime sono I(0).

La verifica della presenza di radici unitarie viene compiuta nel modo seguente:

- se $H_0 : y_t \sim I(1)$ *è rifiutata, allora* $yt \sim I(0)$
- se $H_0 : y_t \sim I(1)$ *non è rifiutata, si esegue il test su* Δy_t
- se $H_0 : y_t \sim I(1)$ *è rifiutata,* $\Delta y_t \sim I(0)$ *e* $yt \sim I(1)$
- *se* $H_0 : y_t \sim I(1)$ *non è rifiutata, si esegue il test su* $\Delta^2 y_t$
- *ecc..*

3. *SEIAL CORRELATION LM TEST (BREUSH-GODFREY TEST)*

Questo test può essere utilizzato per verificare l'autocorrelazione di qualsiasi ordine.

Si suppone che il modello sia:

$$Y = X\beta + u$$

dove $u_t = \varphi_1 u_{t-1} + \varphi_2 u_{t-2} + ... + \varphi_p u_{t-p} + \upsilon_t$ con $\upsilon \approx nid(0, \sigma_\upsilon^2)$

nel quale X può essere stocastica, cioè contenere la variabile dipendente ritardata.

Si sottopone a verifica l'ipotesi seguente:

$$\begin{cases} H_0 : \varphi_1 = ... = \varphi_p = 0 \rightarrow non_autocorrelazione \\ H_1 : almeno_un_\varphi_i \neq 0 \rightarrow autocorrelazione \end{cases}$$

Il test è condotto calcolando i residui di una regressione ausiliaria (ε_t) e regredendo

ε_t su ε_{t-1},

$\varepsilon_{t-2}, \ldots, \varepsilon_{t-p}$, X_t (t-esima riga di X).

Per questa regressione si calcola R^2;

→ la statistica test sotto H_0: $L = nR^2 \sim \chi^2_p$, dove p è il numero di restrizioni

→ se $L < \chi^2_{p,\alpha}$, l'ipotesi nulla di non autocorrelazione non viene rigettata

Quindi se H_0 è vera, i coefficienti di $\varepsilon_{t-1}, \varepsilon_{t-2}, \ldots, \varepsilon_{t-p}$ nella regressione ausiliaria sono nulli pertanto l'R^2 di tale regressione sarà piccolo ed il valore di L piccolo.

4. *ARCH LM TEST*

Sia dato il seguente modello autoregressivo:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p} \alpha_i u_{t-1}^2$$

Si sottopone a verifica l'ipotesi seguente:

H_0: $\alpha_1 = \alpha_2 = \ldots = \alpha_p = 0 \rightarrow$ *non eteroschedasticità*

Il test si basa sulla regressione ausiliaria di ε^2_t (residui della regressione OLS di y su X) su ε^2_{t-1},

$\varepsilon^2_{t-2}, \ldots, \varepsilon^2_{t-p}$ e sulla costante.

La statistica test è:

$nR^2 \sim \chi^2 (p)$

dove R^2 è l'indice di determinazione della regressione ausiliaria e p l'ordine del modello autoregressivo ipotizzato per spiegare la varianza condizionale.

5. *WHITE TEST*

Dato il modello

$Y = X\beta + u \quad$ con $u_t \sim iid\ (0, \sigma_t^2)$

Si verificano le ipotesi:

$$\begin{cases} H_0 : E(u_t^2) = \sigma^2, \forall_t \rightarrow non_eteroschedasticità \\ H_0 : E(u_t^2) \neq \sigma^2, \forall_t \rightarrow eteroschedasticità \end{cases}$$

Il test non fornisce nessuna indicazione sul tipo di eteroschedasticità nel caso in cui l'ipotesi nulla venga rigettata, si ipotizza esclusivamente che essa dipenda in qualche modo dalle variabili esplicative.

Il test di White si basa su una regressione ausiliaria del quadrato dei residui ottenuto stimando il modello con gli OLS, ε^2_t, su una costante, su tutte le variabili esplicative X, sul loro quadrato e su tutti i prodotti incrociati delle esplicative.

Se si considera quindi l'indice di tale regressione, sotto $H_0 \rightarrow nR_2 \sim \chi^2 (p-1)$, dove p è il numero di variabili esplicative nella regressione ausiliaria.

L'ipotesi nulla di omoschedasticità non è rifiutata quando il valore della statistica assume un valore inferiore al quantile della distribuzione χ^2 *(p-1)* relativo al prescelto livello di significatività ed il valore dell'indice di determinazione sarà piccolo.

6. *DURBIN-WATSON TEST*

Sia dato il seguente modello:

$u_t = \varphi_1 u_{t-1} + \upsilon_t$ con $|\varphi_1| < 1$ e $\upsilon_t \approx WN(0, \sigma_\upsilon^2)$

Si verificano le ipotesi:

$$\begin{cases} H_0 : \varphi_1 = 0 \\ H_1 : \varphi_1 \neq 0 \end{cases}$$

E' un test valido solamente se tra i regressori è compresa la costante (per avere residui a media nulla) e se tra i regressori non compare la variabile dipendente ritardata.

Nonostante queste restrizioni è l'unico test per l'autocorrelazione stampato direttamente nell'output della regressione.

La statistica test è del tipo:

$$DW = \frac{\sum_{T=2}^{N} (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{N} e_t^2}$$ dove e_t sono i residui della regressione OLS.

La statistica DW tende ad assumere valori piccoli in caso di autocorrelazione positiva dei residui, valori elevati in caso di autocorrelazione negativa e valori intermedi in caso di non autocorrelazione.

Per n elevato (in grandi campioni) si dimostra che:

DW $\cong 2(1 - \hat{\varphi}_1)$ dove $\hat{\varphi}_1$ è la stima OLS di φ_1,

pertanto:

- se $\hat{\varphi}_1 > 0 \rightarrow$ autocorrelazione positiva (DW<2)
- se $\hat{\varphi}_1 < 0 \rightarrow$ autocorrelazione negativa (DW>2)
- se $\hat{\varphi}_1 = 0 \rightarrow$ assenza di autocorrelazione (DW=2)

Inoltre, essendo il test eseguito sui residui e_t e non direttamente sui disturbi u_t, la statistica DW dipende dalla matrice X delle esplicative e non può essere tabulata. Durbin e Watson hanno però tabulato i limiti inferiori DW_L e superiori DW_U dei veri valori critici della statistica. Quindi sulle tavole si leggono DW_L e DW_U che dipendono dall'ampiezza del campione e dal numero di regressori.

APPENDICE B. Descrizione delle fonti dei dati

Variabili dipendenti

- ***SOFF***:
  Titolo: Sofferenze bancarie imprese italiane residenti
  Codice tavola: tavola 2.6 (TSC20500)- sofferenze per settore di attività economica dei residenti in Italia
  Fonte: Base Informativa Pubblica, Banca d'Italia
  Frequenza: mensile
  Nazione: Italia
  Unità: consistenze di fine periodo in milioni di Euro
  Note: la tavola 2.6 ripartisce le sofferenze in base al settore di appartenenza dei debitori in Italia. Le sofferenze al valore di realizzo sono al netto delle svalutazioni operate su esposizioni per cassa.
  Il settore economico cui si riferisce la serie storica comprende
  le società non finanziarie - Industria/Costruzioni/servizi – (società e quasi-società private e pubbliche) e le famiglie produttrici.
- ***SOFF***:
  Titolo: sofferenze bancarie famiglie italiane residenti
  Codice tavola: tavola 2.6 (TSC20500)- sofferenze per settore di attività economica dei residenti in Italia
  Fonte: Base Informativa Pubblica, Banca d'Italia
  Frequenza: mensile
  Nazione: Italia
  Unità: consistenze di fine periodo in milioni di Euro
  Note: la tavola 2.6 ripartisce le sofferenze in base al settore di appartenenza dei debitori in Italia. Le sofferenze al valore di realizzo sono al netto delle svalutazioni operate su esposizioni per cassa.
  Il settore economico cui si riferisce la serie storica comprende
  le famiglie consumatrici (individui o gruppi di individui nella loro qualità di consumatori).

Variabili esplicative

- ***PIL*:**
  Titolo: Prodotto Interno Lordo Reale
  Fonte: www.fondazionetorvergataeconomia.it
  Frequenza: mensile
  Nazione: Italia
  Unità: Milioni di Euro, valori concatenati anno = 2005
  Range: 1995 M1 a 2012 M4
  Note: Il PIL mensile è un indicatore sintetico che permette di misurare il livello dell'attività economica in Italia ed effettuare stime prima che i dati ufficiali vengano pubblicati. L'indicatore viene prodotto regolarmente ogni mese dalla Fondazione Economia CEIS Tor Vergata sulla base di un modello econometrico

sviluppato da un gruppo di ricerca che si avvale dei recenti progressi metodologici nell'ambito delle previsioni economiche.

PIL mensile è innovativo sotto due punti di vista. In primo luogo l'indicatore si basa sulla combinazione di vari modelli a frequenza mista che permettono di gestire in modo ottimale set informativi "sbilanciati", ovvero contenenti indicatori economici osservabili con diversa frequenza e con diversi ordini di ritardo. Tale circostanza è ricorrente nella pratica delle previsioni econometriche, essendo gli indicatori economici rilasciati con diverso ritardo. Ad esempio, l'indice della produzione industriale viene rilasciato con 45 giorni di ritardo, mentre i conti nazionali trimestrali vengono pubblicati in versione definitiva con un ritardo di circa 70 giorni. I modelli a frequenza mista permettono di incorporare tutta l'informazione disponibile in un dato istante di tempo senza limitarsi alla scelta di un omogeneo intervallo temporale di riferimento per gli indicatori.

In secondo luogo, oltre alle serie storiche tradizionali come la produzione industriale, il PIL mensile utilizza in modo efficiente l'informazione di indicatori economici meno diffusi nella pratica econometrica ma significativi e disponibili tempestivamente, quali ad esempio i consumi elettrici, la produzione di carta e cartone e alcune inchieste sulle imprese.

Inoltre, il modello garantisce l'allineamento tra la serie del PIL mensile e i dati di contabilità nazionale trimestrale resi disponibili dalle statistiche ufficiali.

L'affidabilità dell'indicatore è avvalorata dal fatto che la metodologia utilizzata è frutto dell'esperienza pluriennale del gruppo di ricerca costituito presso l'Eurostat per la realizzazione di un indicatore mensile dell'attività economica dell'area dell'Euro (EUROMIND) documentato in Frale, Marcellino, Mazzi e Proietti (2010b).

- ***DISOCC***:
  Title: Unemployment Italy
  Series ID: UMRTIT
  Database: Bloomberg
  Category: National Unemployment
  Source: Eurostat
  Seasonal Adjustment: Seasonally Adjusted
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Aggregation Method: Average
  Units: Quoted Rate %
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: Frequency Monthly Update Status Subject to one-month lag Begins 01/31/83 Monthly Description Historical Chart hour or more in paid employment or self-employment; currently available for work, i.e. were available for paid employment or self-employment before the end of the two weeks following the reference week; actively seeking work, i.e. had taken specific steps in the four weeks period ending with the reference week to seek paid employment or self-employment or who found a job to start later, i.e. within a period of at most three months.
- ***IND_PROD:***
  Title: Production of Total Industry in Italy

Series ID: ITAPROINDMISMEI
Database: Fed of St. loiuse
Source: Organisation for Economic Co-operation and Development
Release: Main Economic Indicators (Not a Press Release)
Seasonal Adjustment: Seasonally Adjusted
Frequency: Monthly
Country: Italy
Units: Index 2005=100
Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
Notes: Copyright 2011, OECD. Reprinted with permission. All OECD data should be cited as follows: OECD (2010), "Main Economic Indicators - complete database", Main Economic Indicators (database),http://dx.doi.org/10.1787/data-00052-en (Accessed on date.

- ***CURVA_REND: difference between 10-year Italian government bond rate and 3-month Euribor rate***
- ***EURIBOR:***
  Title: 3-months euribor rate
  Series ID: EUR003M
  Database: Bloomberg
  Source: European Banking Federation
  Release: Producer Price Index
  Seasonal Adjustment:
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Aggregation Method: Average
  Units: Quoted Yield %
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: Frequency Intraday Update Status Latest data available from the source Country Begins 12/30/98 Daily Currency EURO Description Historical Chart banks will provide daily quotes - for thirteen maturities from one week to one year - at which interbank term deposits denominated in euro are being offered within the euro zone between prime banks. The average rate is calculated after elimination of the highest/lowest quotations (15% each side). Euribor is quoted for spot value (T+2) and on an actual/360 day-count convention, and are displayed from 4 January 1999 to three decimals. It will be disseminated at 11:00 a.m., Brussels time.
- ***10-YEAR BOND:***
  Title: Italy Govt Bonds 10 Year Gross Yield
  Series ID: G B T P G R 1 0
  Database: Bloomberg
  Source: European Banking Federation
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Aggregation Method: Average
  Units: Quoted Yield %
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: The rates are comprised of Generic Italian government bonds (Gross Yields-before taxes). The underlying benchmark bills are located under

{YCGT0040 <Index> DES<GO>} 2<GO> for "Members". These yields are based on the bid side of the market and are updated intraday. To view all terms/securities type {ALLX GBTP<GO>}. Pricing source for the bonds: BGN. The generic will not update if we do not have rates for the underlying benchmark bonds, or if we do not have the underlying terms on the curve.

- ***M3:***
  Title: ECB M3 Annual Growth Rate SA
  Series ID: ECMAM3YY Index
  Database: Bloomberg
  Seasonal Adjustment: Seasonally Adjusted
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Units: Quoted Rate %
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: Data is adjusted for seasonal variations and non-resident holdings of money market paper and debt issued with maturity up to 2 years.
- ***EUCCIT***:
  Title: Consumer Confidence Indicator
  Series ID: EUCCIT
  Database: Bloomberg
  Category: Consumer Confidence
  Source: European Commission
  Seasonal Adjustment: Seasonally Adjusted
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Units: Quoted Value
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: Frequency Monthly Update Status Subject to one-month lag Country ITALY Begins 01/31/85 Monthly Description Historical Chart. This indicator represents the arithmetic average of the answers (balances) to the four questions on the financial situation of households and general economic situation (past and future) together with that on the advisability of making major purchases.
- ***EUESIT***:
  Title: Economic SentiMent Indicator Italy
  Series ID: EUESIT Index
  Database: Bloomberg
  Category: Business Confidence
  Source: European Commission
  Seasonal Adjustment: Seasonally Adjusted
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Units: Quoted Value
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: The monthly economic sentiment indicator reflects general economic activity of the EU. This indicator combines assessments and expectations stemming from business and consumer surveys. Such surveys include different components of the economy: industry, consumers, construction and retail trade.

In order to comply with new Eurostat data series, the base year of the ESI has been changed in August 2003 from 1995
to 2000.

- ***P_CASE***:
  Title: Italy ISI Property Price General
  Series ID: ITHPG
  Database: Bloomberg
  Category: House Price Indices
  Source: Scenari Immobiliari Spa
  Seasonal Adjustment: Not Seasonally Adjusted
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Aggregation Method: Average
  Units: Quoted Volume
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: Frequency Monthly Update Status Subject to one-month lag Country ITALY Begins 01/31/97 Monthly Currency EURO Description.
- ***FTSEMIB***:
  Title: Italy
  Series ID: FTSE MIB Index
  Database: Bloomberg
  Source: Borsa Italiana Spa
  Seasonal Adjustment:
  Frequency: Monthly
  Country: Italy
  Units: Quoted Volume
  Observation Range: 1999 M1 to 2012 M4
  Notes: The Index will consist of the 40 most liquid and capitalised stocks listed on the Borsa Italiana. In the FTSE MIB Index foreign shares will be eligible for inclusion. Secondary lines will not be eligible for inclusion. The calculation and methodology will be unchanged from S&P MIB Index.

Bibliografia

- BIFFIS P., (a cura di), *Analisi del merito di credito*, EIF-E. BOOK, 2009.
- BIFFIS P., (a cura di), *Il settore bancario*, EIF-E.BOOK, 2011.
- BIFFIS P. – PROTO A. – RIGONI U. – BALDAN C. – MIANI S. – ZEN F. – POLATO M., (a cura di), *Economia degli intermediari finanziari. Le operazioni e i servizi bancari*, Giappichelli, 2012.
- BLANCHARD O., (a cura di), *Scoprire la macroeconomia*, Bologna, Il Mulino, 2003.
- BLANCHARD O., AMIGHINI A., GIAVAZZI F., (a cura di), M*acroeconomia. Una prospettiva europea*, Bologna, Il Mulino, 2011.
- BOTTIGLIA R., (a cura di), *Gestione dei prestiti e politica di mercato nelle aziende di credito*, Padova, Cedam, 1990.
- CAPPUCCIO N., ORSI R., *Econometria*, Bologna, Il mulino, 2005.
- CAPRARA U., (a cura di), La Banca. Principi di economia delle aziende di credito, Milano, Giuffré, 1954.
- CARPINELLI L., 'Effetti reali delle crisi bancarie: una rassegna della letteratura', Banca d'Italia, Servizio Studi di struttura economica e finanziaria.
- CARRETTA A. – FILOTTO U. – FIORDELISI F., (a cura di), *Informazione e governo di rischio di credito*, Milano, F. Angeli, 2006.
- CASARINI F., La qualità degli impieghi bancari: tendenze e problemi.
- CORBELLINI M., 'Come diagnosticare le patologie creditizie', in *Il giornale della Banca*, n. 48/1993
- DE LAURENTIS G., (a cura di), *Il credito alle imprese dopo la crisi*, Bancaria Editrice, 2011.
- LAURENTIS G. - DI GIULI A., '*Rating interni e controllo del rischio di credito'*, Bancaria Editrice, 2004
- MASCIANDARO D. – PORTA A. – ZADRA G., (a cura di), *Le sofferenze bancarie in Italia: cause, effetti su intermediari e imprese*, Roma, Bancaria editrice, 1998.
- MASERA R., (a cura di), *Il rischio e le banche. La revisione dell'Accordo di Basilea*: *implicazioni per banche e imprese*, Il sole 24 ore, 2001.
- MONTI C., 'Le partecipazioni bancarie e le sofferenze', in CARLI G., (a cura di), *La struttura del sistema creditizio italiano. Elementi per un riesame*, Roma , Einaudi, 1976.
- MORELLI P. e PITTALUGA G.B., '*Le sofferenze bancarie: tendenze e previsioni*', Centro di economia monetaria e finanziaria Paolo Baffi, Working Paper No. 121, March, 1998.

- PANETTA F., ‘La congiuntura creditizia italiana’ - Seminario su ‘*Redditività, patrimonio e mutamenti organizzativi nelle banche italiane*’, Perugia, 2002.
- PIVATO G., *Trattato di finanza aziendale*, Milano, F. Angeli, 1986.
- RESTI A., (a cura di), *Misurare e gestire il rischio di credito nelle banche*, Milano, Alpha Test, 2001.
- REVELL J., (a cura di), *Rischio e solvibilità delle banche*, Ed. Comunità, Milano, 1978.
- SAUNDERS A., (a cura di), *Credit Risk Measurement. New approaches to value at risk and other paradigms*, New York, John Wiley and sons, 1999.
- SIRONI A. – RESTI A. (a cura di), *Rischio e valore nelle banche: misura, regolamentazione e gestione*, Milano, Egea, 2008.
- VERBEEK, (a cura di), *Econometria*, Bologna, Zanichelli, 2006.
- ZEN F., (a cura di), *Partite anomale e gestione della banca*, Giappicchelli, 1999.

Siti internet

- *www.standardandpoors.com (Corporate Ratings Criteria)*
- *www.bancaditalia.it*
  - BOFONDI M. e ROPELE T., ‘*Macroeconomics determinants of bad loans: evidence from Italian banks’*, Working Paper No. 89, March 2011
  - CARPINELLI L., ‘*Effetti reali delle crisi bancarie: una rassegna della letteratura*’, Servizio Studi di struttura economica e finanziaria.
  - Circolare No. 263, ‘*Nuove disposizioni di vigilanza prudenziale per le banche*’, 13° aggiornamento del 29 Maggio 2012.
  - Circolare No. 272, ‘Matrice dei conti’, 3° aggiornamento del 23 Dicembre 2001.
  - Relazione Annuale sul 2011. Banche e intermediari non bancari.
  - Relazione Annuale sul 2008. Banche e intermediari non bancari.
- *www.bis.org*
- *www.mps.it*
  - QUIRICI M.C., ‘*Aspetti evolutivi nella gestione del rischio di credito alla luce del deterioramento della qualità dei prestiti bancari*’, Studi e note di economia 3/96.
- *www.istat.it*
- *www.defaultrisk.com*