



Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale
in Economia e Finanza
ordinamento ex D.M. 270/2004

Tesi di Laurea

**Evoluzione e analisi empirica
del mercato dei mutui residenziali
erogati alle famiglie italiane**

Relatore

Ch. Prof. Simone MAZZONETTO

Correlatore

Ch. Prof. Andrea VELLER

Laureando

Marco LOVISETTO

Matricola 855332

Anno Accademico

2015 - 2016

*Dedico questo mio modesto lavoro
Che si pone a conclusione di un lungo e faticoso cammino
Alle persone che più mi hanno aiutato ed insegnato,*

alla mia famiglia ed Eleonora.

*"Ma capitano non te lo volevo dire,
ma c'è in mezzo al mare una donna bianca,
così enorme, alla luce delle stelle, così bella,
che di guardarla uno non si stanca."(...)*

*"Signor Mozzo, io non vedo niente.
C'è solo un po' di nebbia che annuncia il sole.*

Andiamo avanti tranquillamente."

FRANCESCO DE GREGORI, I muscoli del capitano, 1982

Abstract

Il contenuto del presente documento tratterà l'analisi di scenario relativamente ai mutui delle famiglie Italiane per l'acquisto degli immobili residenziali dopo la recente crisi economica. Lo scopo è analizzare come si è evoluto il mercato delle erogazioni di credito in Italia dopo il peggioramento di alcuni fattori, quali ad esempio la disoccupazione ed il PIL, causati dalla crisi economica degli ultimi anni.

Nella prima parte verrà illustrato il contratto di mutuo, la normativa che disciplina la materia introdotta da "Basilea 3" a livello europeo. Saranno esaminati nel dettaglio le tipologie negoziali del mutuo e i relativi tassi di riferimento per le varie tipologie e le strategie competitive delle banche.

Nella seconda parte si analizzerà il metodo di valutazione del merito di credito delle famiglie, che determina lo spread nel tasso di interesse del mutuo, inoltre si analizzerà la situazione economica attuale del mercato immobiliare, dopo anni di recessione.

Nella terza parte dell'elaborato si procederà ad una analisi empirica del mercato, attraverso serie storiche di fattori che influenzano in maniera positiva e negativa il credito erogato, capiremo se le ipotesi fatte inizialmente sono realmente dimostrate dal modello econometrico. Verrà poi fatto un confronto tra tasso fisso e tasso variabile negli anni, costruendo un modello pratico che li confronti e produca, *ceteris paribus*, un risultato economico dovuto alla loro evoluzione storica.

Note per il lettore

Typeset by L^AT_EX

La tesi è stata redatta con L^AT_EX_{2 ϵ} ([L^AT_EX home page](#)). Esso è un programma di composizione tipografica open source e realizzato da *Leslie Lamport*, impiegando come motore tipografico T_EX che fu concepito da *Donald Ervin Knuth* e distribuito negli anni '90. Al giorno d'oggi, T_EX è un marchio registrato dall'*American Mathematical Society* (AMS). Il programma utilizza numerose estensioni per ampliare le sue potenzialità ed esse vengono identificate con la simbologia *AMS-L^AT_EX*, che sta per "*L^AT_EX with AMS's extensions*".

L'utilizzo di L^AT_EX è stato integrato con delle estensioni che hanno permesso di inserire, all'interno della seguente tesi, riferimenti incrociati cliccabili. Attraverso il pacchetto, inoltre, è stato possibile produrre un indice generale, una lista delle figure e una lista delle tabelle con i relativi numeri di pagina. Con i pacchetti *hyperref* e *url*, si sono inseriti riferimenti ipertestuali come quelli utilizzati per rinviare alla *homepage* di L^AT_EX o alla pagina delle funzionalità sviluppate dall'*American Mathematical Society*.

Il presente lavoro mi ha, quindi, permesso di conoscere e approfondire l'uso di questo motore tipografico e far, così, comprendere al lettore le potenzialità, che qui sono solo accennate, del programma e l'impegno ad esso riservato dall'autore.

Indice

Elenco delle figure	xv
Elenco delle tabelle	xvii
1 Il Mutuo in Italia	5
1.1 Il contratto di Mutuo	5
1.1.1 Normativa Vigente	9
1.1.2 Sistema delle garanzie in Italia	10
1.1.2.1 Il Privilegio	12
1.1.2.2 Il Pegno	13
1.1.2.3 L'Ipoteca	15
1.2 Tipologie Negoziali	19
1.2.1 Tassi di riferimento	19
1.2.1.1 Usura	22
1.2.2 Piani di ammortamento	23
1.2.2.1 Ammortamento alla francese	24
1.2.2.2 Ammortamento alla tedesca	26
1.2.2.3 Ammortamento alla italiana	28
1.2.2.4 Confronto tra i piani di ammortamento	30
1.2.3 Modifiche contrattuali	30
1.3 Le misure Macroprudenziali introdotte in Europa per il settore immobiliare	32
1.3.1 Gli indicatori per il mercato immobiliare	33
1.3.2 Gli strumenti macroprudenziali	34
2 La valutazione del merito creditizio	37
2.1 Il rischio di credito	37
2.1.1 Merito di Credito	38
2.1.2 Exposure at Default	41
2.1.3 Recovery Rate	42
2.1.4 Mixture	46
2.1.5 Loss Distribution	49

2.1.6	Osservazioni sui risultati ottenuti dall'approccio Default Mode	51
2.2	Il rapporto Loan To Value e l'accesso ai mutui delle famiglie italiane	54
2.2.1	L'accesso ai mutui sotto diversi LTV	57
2.2.2	L'indice affordability delle famiglie	58
3	La situazione italiana del mercato immobiliare e del finanziamento bancario	61
3.1	Situazione economica e finanziaria del mercato immobiliare	61
3.1.1	Il mercato immobiliare	62
3.1.2	Il finanziamento bancario alle imprese costruttrici	63
3.2	Il Credit Crunch	65
4	Analisi Empirica	67
4.1	Obiettivo	67
4.1.1	Variabile endogena	67
4.1.2	Variabili esplicative	68
4.2	Trasformazione logaritmica	73
4.3	Analisi di integrazione delle variabili	79
4.4	Stima dell'equazione statica e analisi di cointegrazione	90
4.4.1	Commento sulle stime dei coefficienti di lungo periodo	96
4.5	Stima dell'equazione dinamica	98
4.6	Funzioni di risposta impulsiva	107
4.7	Previsione della curva di lungo periodo	109
4.8	Previsione statica e dinamica con il modello in forma ECM	111
4.8.1	Previsione statica dal modello dinamico	111
4.8.2	Previsione dinamica dal modello dinamico	113
4.8.2.1	Metodo a	114
4.8.2.2	Metodo b	116
4.9	Confronto con modello statistico	118
4.10	Switching	121
5	Confronto tra tasso fisso e tasso variabile	125
5.1	Informazioni generali	125
5.2	Evoluzione storica del Mutuo a tasso fisso	127
5.3	Evoluzione storica del Mutuo a tasso variabile	131
5.4	Confronto in termini economici	135
6	Conclusioni	141
	Bibliografia	147

Appendice A: Risposta Impulsiva	151
Appendice B: Piani Di Ammortamento	153
.1 PDA alla francese tasso fisso	153
.2 PDA alla francese tasso fisso con rinegoziazione	158
.3 PDA alla francese tasso variabile standard	161
.4 PDA alla francese tasso variabile con quota di capitale congelata	166

Elenco delle figure

1.1	Rappresentazione delle garanzie utilizzate in Italia	11
1.2	Andamento del tasso Eurirs	20
1.3	Andamento del tasso Euribor	21
1.4	Rappresentazione della composizione della rata di PDA alla francese	26
1.5	Rappresentazione della composizione della rata di PDA alla tedesca	28
1.6	Rappresentazione della composizione della rata di PDA alla italiana	29
2.1	Divario tra sostenibilità dei mutui e accessibilità al pagamento iniziale.	55
2.2	Fattori che determinano la affordability dei mutui.	56
2.3	Accesso al mutuo secondo diversi LTV.	58
2.4	Rapporto immobiliare 2016, percentuale delle famiglie italiane che possono comperare casa.	60
3.1	Andamento del PIL, VA costruzioni e Investimenti fissi lordi.	62
4.1	Il grafico rappresenta i mutui erogati alle famiglie italiane.	68
4.2	Variabili esplicative.	69
4.3	Descrizione statistica della serie IR	70
4.4	Descrizione statistica della serie CPI	71
4.5	Descrizione statistica della serie MORTG	71
4.6	Descrizione statistica della serie GDP	72
4.7	Descrizione statistica della serie PPG	72
4.8	Descrizione statistica della serie DEBT	73
4.9	Descrizione statistica della serie UNMPL	73
4.10	Descrizione statistica della serie CPI	76
4.11	Descrizione statistica della serie LOG_CPI	76
4.12	Descrizione statistica della serie DEBT	77
4.13	Descrizione statistica della serie LOG_DEBT	77
4.14	Descrizione statistica della serie GDP	77
4.15	Descrizione statistica della serie LOG_GDP	77
4.16	Descrizione statistica della serie IR	78

4.17	Descrizione statistica della serie LOG_IR	78
4.18	Descrizione statistica della serie UNMPL	78
4.19	Descrizione statistica della serie LOG_UNMPL	78
4.20	Test sulla normalità equazione statica finale.	95
4.21	Curva di lungo periodo.	98
4.22	Test sulla normalità equazione dinamica generale.	100
4.23	Curva di breve periodo.	103
4.24	Test sulla normalità dei residui.	106
4.25	Forecast curva di lungo periodo.	110
4.26	Confronto tra la previsione e la variabile endogena.	111
4.27	Forecast statico con modello dinamico.	112
4.28	Confronto tra la previsione e la variabile endogena.	113
4.29	Forecast dinamico con modello dinamico.	114
4.30	Confronto tra la previsione e la variabile endogena.	115
4.31	Forecast dinamico con ecm esplicitata.	117
4.32	Confronto tra la previsione e la variabile endogena.	117
4.33	Confronto finale tra le previsioni.	120
5.1	Andamento del tasso Eurirs a 15 anni	128
5.2	Andamento del tasso Euribor a 1 mese	132
5.3	Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso fisso.	136
5.4	Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso fisso e rinegoziazione.	136
5.5	Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso variabile standard.	137
5.6	Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso variabile con quote di capitale congelate.	137

Elenco delle tabelle

1.1	Esempio di PDA alla francese	25
1.2	Esempio di PDA alla tedesca	27
1.3	Esempio di PDA alla italiana	29
1.4	Confronto tra i vari PDA	30
4.1	Confronto delle serie CPI e DEBT dopo la trasformazione logaritmica	74
4.2	Confronto delle serie GDP e IR dopo la trasformazione logaritmica	74
4.3	Confronto delle serie MORTG e PPG dopo la trasformazione logaritmica . . .	75
4.4	Confronto della serie UNMPL dopo la trasformazione logaritmica	75
4.5	Test ADF (level) della serie MORTG	79
4.6	Test ADF (1st difference) della serie MORTG.	80
4.7	Test ADF (level) della serie LOG_CPI.	81
4.8	Test ADF (1st difference) della serie LOG_CPI.	82
4.9	Test ADF (2nd difference) della serie LOG_CPI.	82
4.10	Test ADF (level) della serie LOG_DEBT	83
4.11	Test ADF (1st difference) della serie LOG_DEBT	84
4.12	Test ADF (level) della serie LOG_GDP.	84
4.13	Test ADF (1st difference) della serie LOG_GDP.	85
4.14	Test ADF (level) della serie LOG_IR.	86
4.15	Test ADF (1st difference) della serie LOG_IR.	87
4.16	Test ADF (level) della serie PPG.	87
4.17	Test ADF (1st difference) della serie PPG.	88
4.18	Test ADF (level) della serie LOG_UNMPL.	89
4.19	Test ADF (1st difference) della serie LOG_UNMPL.	90
4.20	Equazione statica generale	91
4.21	Equazione statica finale	92
4.22	Test ADF sui residui.	93
4.23	Correlogramma dei residui.	94
4.24	Correlazione della equazione statica finale.	95
4.25	Test sulla eteroschedasticità della equazione statica finale.	96

4.26	Coefficienti di lungo periodo.	96
4.27	Equazione dinamica generale	99
4.28	Test sulla correlazione della equazione dinamica generale.	100
4.29	Test sulla eteroschedasticità della equazione dinamica generale.	101
4.30	Equazione dinamica finale.	102
4.31	Correlogramma dei residui.	104
4.32	Correlogramma dei residui al quadrato.	105
4.33	Test sulla correlazione dei residui.	106
4.34	Test sulla eteroschedasticità dei residui.	106
4.35	Modello "Benchmark" generale.	118
4.36	Modello "Benchmark" finale.	119
4.37	Test ADF sui residui.	123
5.1	Esempio di PDA alla francese per un mutuo a tasso fisso.	129
5.2	Esempio di PDA alla francese per un mutuo a tasso fisso con switch alla rata numero 85.	130
5.3	PDA mutuo a tasso variabile standard	133
5.4	PDA mutuo a tasso variabile a quote di capitale fisse.	134
5.5	Risultati dei PDA	135
5.6	Risparmio in caso di estinzione anticipata.	139

Introduzione

La crisi economica in Italia ha causato la riduzione del 10% del potere di acquisto delle famiglie italiane e un incremento del tasso di disoccupazione superiore al 6%. Tali conseguenze negative della fase congiunturale avversa sul mercato del credito erogato per l'acquisto degli immobili residenziali sono state mitigate dalla riduzione dei tassi di interesse applicati a tali operazioni. Alla luce di tale situazione, l'obiettivo del presente elaborato mira ad analizzare come tali fattori macroeconomici abbiano effettivamente inciso nel mercato dei mutui. I tassi di interesse hanno raggiunto un minimo storico alla fine del 2013, rendendo molto invitante il mercato dei mutui per i soggetti intenzionati ad acquistare casa. Fino a poco tempo fa il mutuo veniva utilizzato nel 40% delle compravendite di abitazioni, il restante 60% acquistava casa senza ricorrere al debito. Oggi la situazione è cambiata, la quota di mutui sul totale degli acquisti ha superato il 55%, la domanda di mutui è aumentata soprattutto a causa della crisi economica. Motivo per cui questa materia è di recente interesse e la sua analisi ci permette di valutarne pregi e difetti. Nel presente elaborato verrà analizzata la strategia di mercato applicata dai maggiori gruppi bancari operanti in Italia, con il fine di identificare i punti di forza e di debolezza delle varie opzioni che vengono proposte al cliente ed analizzarne gli effetti reali.

Il primo capitolo si focalizza sulla normativa applicata al contratto di mutuo, partendo da una descrizione del contratto in sé e degli elementi che lo compongono, fino all'analisi delle garanzie che vengono richieste in Italia a copertura del credito erogato. Si passerà poi all'analisi delle tipologie negoziali offerte in Italia alle famiglie, i relativi tassi di riferimento con un richiamo alla normativa anti usura. Si analizzerà poi il piano di ammortamento, elemento chiave in quanto vedremo come incide in termini economici la scelta tra le varie tipologie proposte alla clientela. Verranno inoltre analizzate le opzioni contrattuali che vengono concesse al cliente e come sono cambiate a seguito del Decreto Bersani entrato in vigore nel febbraio 2007. Il capitolo si conclude con una analisi delle misure macroprudenziali introdotte a livello europeo. Per far fronte ai nuovi rischi emergenti, le autorità di vigilanza hanno attivato misure di natura macroprudenziale che si integrano con gli strumenti già esistenti.

Il secondo capitolo è centrato sulla analisi del merito creditizio, strumento utilizzato dagli istituti creditizi per fronteggiare il rischio di credito, ovvero il rischio che una controparte non adempia per capitale ed interessi alle proprie obbligazioni. Ma il rischio di credito non significa solamente “insolvenza”, la fattispecie in esame è molto più ampia: si pensi alla crisi del debito sovrano del biennio 2010-12, certamente configurabile come una crisi dovuta al rischio di credito, che ha aumentato fino a livelli insostenibili gli spread pagati da molti stati sui propri titoli di debito per poterli collocarli sul mercato. Il rischio di credito è una fenomenologia molto complessa che non può essere definita con un semplice attributo. Proprio per la sua complessità, possiamo vedere il rischio di credito come una costruzione Lego, la combinazione di tre mattoncini elementari, o componenti del rischio (credit risk components) che permettono di ordinare le controparti attraverso una valutazione cardinale della credit quality. L’ultima parte del capitolo mira a valutare il peso di un mutuo immobiliare in termini di affidabilità e di sostenibilità, l’analisi congiunta di questi due indicatori ci permette di valutare se è sostenibile per una famiglia l’acquisto di un immobile attraverso un mutuo.

Il terzo capitolo descrive la situazione italiana del mercato immobiliare e del finanziamento bancario. Il settore immobiliare riveste un ruolo rilevante nell’economia italiana, contribuisce direttamente o indirettamente all’attività produttiva e costituiscono un elemento fondamentale per la ricchezza delle famiglie. Le interazioni che si creano tra il mercato immobiliare e il mercato del credito sono fondamentali per la politica monetaria e influenzano le tendenze cicliche dell’intera economia e le condizioni di stabilità del sistema finanziario. L’ultima parte del capitolo spiega il Credit Crunch, una condizione economica particolare in cui le banche e gli investitori diventano diffidenti nei confronti del mercato, spesso a seguito di fasi di espansione, facendo aumentare il prezzo dei prodotti di debito.

Nel quarto capitolo viene presentato un modello econometrico che mira a spiegare come la variabile endogena, costituita dal credito erogato alle famiglie italiane per l’acquisto di immobili a fini residenziali, è spiegata dalle variabili esogene, quali il Prodotto Interno Lordo, il debito pubblico, l’indice dei prezzi al consumo, il tasso di interesse medio applicato ai mutui, il prezzo delle case e la disoccupazione. Nella prima parte verrà fatta una analisi delle serie storiche utilizzate ed una trasformazione che permette l’utilizzo di tali serie nel modello econometrico, successivamente verranno stimate le equazioni statiche e dinamiche con le relative analisi di cointegrazione. L’obiettivo è dimostrare se le variabili prese in esame incidano effettivamente per spiegare il fenomeno e come la loro variazione incida nel breve e nel lungo periodo per lo studio del credito erogato. Si procede poi ad analizzare la risposta impulsiva che tali variabili producono alla variabile endogena e infine verrà fatta una previsione econometrica e statistica che ci consente di verificare il funzionamento del modello.

Il quinto capitolo è una applicazione pratica, alla luce dell'andamento storico tassi, di quanto visto nel primo capitolo. Studieremo come si sono evoluti i tassi di interesse Euribor e Eurirs, tassi che tipicamente vengono applicati ai mutui per le famiglie italiane, negli ultimi quindici anni. Lo studio consiste in una simulazione di un Piano di Ammortamento, ipotizzando che la data di stipula sia avvenuta nel gennaio dell'anno 2002 e ipotizzando che il contratto si sia concluso nel dicembre 2016, quindi simulando un mutuo quindicennale con rate mensili, per un totale di centottanta rate mensili posticipate. La tipologia di piano di ammortamento utilizzata è di tipo "alla francese", essendo la tipologia utilizzata nel 99% dei casi in Italia, ipotizzando uno spread arbitrario fissato al 1% per tutte le diverse tipologie analizzate. Andremo a vedere, in termini economici, il peso della componente "interessi" analizzando le varie modalità proposte dagli istituti di credito in Italia. Per quanto riguarda il mutuo a tasso fisso non varia la modalità di ammortamento, viene ipotizzato un piano di ammortamento "standard" applicando il tasso di interesse Eurirs a 15 anni, ed una seconda simulazione che prevede la rinegoziazione delle condizioni contrattuali. Nel caso di tasso variabile vengono analizzate principalmente due tipologie:

La prima tipologia prevede che, mensilmente, al variare del tasso di interesse, venga ricalcolato il piano di ammortamento. Si modificano quindi la quota capitale e la quota interessi. Questa tipologia viene utilizzata da istituti come UniCredit, CheBanca e Cariparma.

La seconda tipologia prevede il calcolo delle quote capitale alla stipula per tutta la durata in base al tasso di interesse iniziale, mentre la quota interesse varia a seconda del tasso di periodo. Questa tipologia viene utilizzata da Bnl, Ing Direct, Barclays e Intesa Sanpaolo. La modifica del piano di ammortamento, a seconda della tipologia di ammortamento applicato, determina delle variazioni in termini di interessi totali pagati dal mutuatario. Il capitolo si conclude con una analisi dei risultati economici delle varie tipologie prese ad esame e con una simulazione di estinzione anticipata del mutuo che mira a valutare gli effetti economici di tale opzione contrattuale.

Capitolo 1

Il Mutuo in Italia

1.1 Il contratto di Mutuo

Il mutuo è la forma più diffusa di finanziamento, ha l'effetto di trasferire la proprietà del denaro al mutuatario, il quale ha il dovere di restituire al mutuante le stesse cose ricevute o beni di medesimo genere e qualità entro la scadenza stabilita. La prestazione deve essere remunerata attraverso gli interesse che possono essere liberamente stabiliti dalle parti, nel rispetto della normativa anti usura (legge 108/96). Il mutuo viene descritto dal codice civile come:

Art. 1813 cc. *“il contratto col quale una parte consegna all'altra una determinata quantità di danaro o di altre cose fungibili, e l'altra si obbliga a restituire altrettante cose della stessa specie e qualità”.*

Il mutuo è un contratto reale, nasce da un accordo scritto stipulato tra un soggetto erogatore e un richiedente o mutuatario. Il mutuatario richiede al soggetto erogatore il finanziamento di una somma di denaro per acquistare o ristrutturare un immobile. Il finanziamento non potrà essere a disposizione del mutuatario fino al perfezionamento del contratto presso l'ufficio ove iscrive l'ipoteca con la *stesura Notarile* dell'atto.

I soggetti coinvolti nella stipula del contratto sono:

- **Finanziatore:** può essere una banca, un istituto di credito o una società finanziaria, è il soggetto che eroga il capitale e che lo rappresenta;
- **Mutuatario:** il soggetto che richiede il mutuo al finanziatore per finanziare l'acquisto dell'immobile;
- **Parte datrice di ipoteca:** il soggetto proprietario dell'immobile a cui viene sottoposta l'ipoteca;
- **Fideiussori:** soggetti garanti.

Il contratto di mutuo al suo interno contiene due sezioni, il piano di ammortamento che riguarda le modalità di rimborso, e gli obblighi delle parti. Inoltre deve essere allegato il **capitolato**, un documento che contiene le clausole comuni a tutti i mutui anche di istituti differenti.

Piano di ammortamento

Il **piano di ammortamento** è la modalità di rimborso del credito, si possono trovare diverse tipologie di ammortamento. Tra le più importanti tipologie, ad esempio il più utilizzato è il metodo di ammortamento alla francese a rate costanti dove, con il passare del tempo, la quota di interessi decresce e la quota capitale aumenta mantenendo la rata allo stesso importo. Con **rata** intendiamo le parti in cui viene diviso il mutuo, vengono versate ad intervalli regolari predeterminati nel piano di ammortamento, possono essere mensili, trimestrali o semestrali. La rata si compone di una quota capitale più gli interessi che il debitore (le famiglie) devono corrispondere al creditore (banca o istituto) per adempiere alla obbligazione. In caso di ritardo nel pagamento della rata si incorre negli *interessi di mora*, dopo il trentesimo giorno e prima del centottantesimo giorno si ha il *"ritardato pagamento"*. Il **tasso di interesse** è il costo percentuale da corrispondere al creditore, possiamo trovare tassi fissi quando gli interessi sono predeterminati, oppure tassi variabili quando il tasso segue l'andamento di un indice. A seconda della tipologia di tasso utilizzato corrisponde un parametro di riferimento: nel caso di tasso fisso utilizzano L'*Eurirs o Irs*, nel caso di tasso variabile l'*Euribor*. Oltre a questo parametro il tasso di interesse comprende anche lo *spread*, che dipende dal merito di credito del mutuatario. La **durata** del mutuo solitamente è compresa tra i 5 e i 30 anni, ma possiamo trovare casi in cui la durata arriva anche a 40-50 anni. La durata incide sul costo totale del mutuo in quanto più breve è meno saranno gli interessi corrisposti al creditore, maggiore è la lunghezza maggiore sarà il costo per il debitore. La **quota del finanziamento** è il rapporto tra il credito erogato e il valore di mercato dell'immobile, tendenzialmente si aggira intorno all'80%, alcuni creditori arrivano ad erogare fino al 100% del valore, con condizioni economiche più elevate e con maggiori garanzie richieste. L'**ipoteca** è la garanzia che tipicamente viene affiancata al contratto di mutuo, la normativa prevede che si attivi attraverso un atto pubblico, il quale attribuisce al creditore la possibilità, in caso di insolvenza del debitore, di avviare la vendita forzata dell'immobile e di rimborsarsi sul ricavo della vendita. Viene specificato con la descrizione dell'immobile il grado di iscrizione dell'ipoteca e la somma convenuta. L'eventuale **estinzione anticipata del mutuo**, è la possibilità di rescindere il contratto prima della sua conclusione e gli eventuali costi dell'operazione.

Obblighi delle parti

- **GLi oneri fiscali** da versare all'Erario;
- **Solidarietà ed indivisibilità degli obblighi:** le banche hanno la facoltà di richiedere al mutuatario o al garante il rimborso del finanziamento.
- **Obblighi:** sono le regole che i mutuatari devono rispettare per la conservazione e l'utilizzo dell'immobile.
- **Diminuzione di garanzia:** in caso di riduzione del valore dell'immobile ipotecato, il finanziatore può chiedere una integrazione o la restituzione del finanziamento.
- **Risoluzione del contratto:** il finanziatore può chiedere la restituzione immediata del finanziamento.
- **Imputazione dei pagamenti:** le modalità di pagamento che il finanziatore richiede al mutuatario per le spese e le rate.
- **Cessione del credito:** il finanziatore ha la facoltà di cedere il credito a terzi, deve comunicarlo in forma scritta al mutuatario.
- **Accollo:** assunzione dell'obbligazione contratta da altri.

Per poter accendere un mutuo si devono sostenere alcune spese:

- Spesa di istruttoria;
- Spesa di perizia;
- Assicurazione;
- Tassa;
- Spese notarili.

Accensione del Mutuo

La prima fase della accensione del mutuo è mirata a valutare il reddito familiare del mutuatario, è importante analizzare anche la eventuale evoluzione negli anni successivi dato che la durata del mutuo è mediamente di 20-30 anni. Il reddito è fondamentale per stabilire il capitale da finanziare e la durata dell'ammortamento. Per verificare la fattibilità del finanziamento vengono valutate le caratteristiche primarie del richiedente come lo stato familiare (single o coppia), l'età e le garanzie come fideiussore. Viene poi valutato il reddito a disposizione del mutuatario attraverso un questionario sui dati finanziari del richiedente. Deve essere specificato il tipo di professione, se dipendente o lavoratore autonomo, l'anzianità di lavoro, reddito mensile ed annuo e il valore dell'immobile con una descrizione. La normativa impone che la rata del mutuo non possa superare il terzo del reddito mensile del richiedente. Il tutto deve essere corredato dalla seguente documentazione:

- Documento di identità;
- Codice Fiscale;
- Certificato contestuale;
- Stato di famiglia;
- Ultime buste paga;
- Ultimi cedolini della pensione;
- Modello 730 o CUD per lavoratori dipendenti;
- Modello UNICO con ricevute dei versamenti IRPEF;
- CCIAA (iscrizione alla Camera di Commercio) per lavoratori autonomi;
- Compromesso di vendita o proposta di acquisto vero il venditore della casa;
- Relazione Notarile Preliminare o Atto di Provenienza;
- Perizia.

La seconda fase consiste in una valutazione tecnica dell'immobile, in questa fase un tecnico valuta il valore dell'immobile e il suo stato.

L'ultima fase rappresenta la sottoscrizione del contratto da parte di un notaio mediante atto pubblico in presenza del mutuatario e del soggetto finanziatore. Al termine di questa fase il mutuo sarà ufficialmente acceso.

Estinzione del mutuo

L'estinzione del mutuo è una operazione che permette al mutuatario di estinguere parzialmente o totalmente il suo debito anzitempo, pagando al finanziatore la quota capitale residua più gli eventuali penali se il mutuo è stato acceso prima del 2007 (tipicamente le penali variavano tra l'1 e il 4%), dopo il 2007 l'estinzione è gratuita. Il "Decreto Bersani" del 31 gennaio 2007, convertito in legge n. 40 t.u.b. il 2 aprile 2007 prevede che l'estinzione totale o parziale del debito, da persone fisiche per finanziamenti rivolti all'acquisto o ristrutturazione di immobili adibiti ad abitazione, non è soggetto ad alcuna penale a beneficio del Istituto finanziatore. Si prevede inoltre una riduzione delle penali previste da contratto per i finanziamenti antecedenti il 2 febbraio 2007, in particolare viene ridotta a 0.50% per i mutui a tasso variabile ¹ e nel caso di mutuo a tasso fisso a 1.90% - 1.50% ². Per

¹Lo 0.50% viene applicato se il finanziamento viene estinto prima del terz'ultimo anno, mentre viene applicato lo 0.20% nel terz'ultimo anno ed è gratuito negli ultimi due anni.

²Nel caso di tasso fisso viene applicato il 1,90% nella prima metà del finanziamento, il 1.50% nella seconda parte fino al quart'ultimo anno, 0.20% nel terz'ultimo anno e nessuna penale negli ultimi due anni.

estinguere anticipatamente il mutuo deve essere compilato il *modulo di prenotazione dei conteggi* per la cessazione del rapporto. Attraverso questo modulo il finanziatore calcolerà il capitale residuo che deve essere rimborsato. Successivamente, quando la somma di denaro richiesta sarà addebitata si procederà alla conclusione del contratto con la documentazione relativa. In caso di estinzione parziale verrà versare il capitale utile a ridurre la quota di debito e verrà ricalcolata la rata. Per contrastare questa operazione gli istituti finanziari propongono piani di ammortamento che prevedono una quota di interessi decrescente nel tempo, rendendo l'operazione di estinzione poco conveniente per i mutuatari. Tuttavia, nel caso in cui il mutuatario debba cambiare casa, questa operazione è necessaria per poter procedere con la vendita dell'immobile.

1.1.1 Normativa Vigente

Le norme generali che disciplinano il rapporto creditizio sono rappresentate dagli Art. 2740 e 2741 del codice civile.

Art. 2740 cc. " *Il debitore risponde dell'adempimento delle obbligazioni con tutti i suoi beni presenti e futuri.* "

Il primo articolo ci dice che, al sorgere di una obbligazione debitoria, il soggetto debitore risponde con l'intero patrimonio. Il patrimonio in questione viene specificato che può essere presente e futuro, ciò significa che intendono i beni posseduti al momento dell'azione esecutiva e, se non sono sufficienti, anche i beni che il debitore acquisterà nel futuro. Questa ultima parte è di fondamentale importanza, soprattutto se il soggetto in questione è una persona fisica, in quanto sancisce il principio di responsabilità patrimoniale perpetua. La *perpetuità* del debito spinge il debitore a non assumere rischi eccessivi nell'impiego della liquidità ricevuta, dato che ne risponde personalmente dell'eventuale costo. Se mancasse questa connotazione il debitore sarebbe più propenso all'assunzione di rischi. Nel caso di persona giuridica, in riferimento alla responsabilità limitata, sembra che invece il legislatore volesse favorire e stimolare l'assunzione di rischi, per incentivare l'attività professionale. Possiamo inoltre notare come, la legislazione Italiana, accorda una maggiore rilevanza alla tutela del creditore, ma non in tutti i paesi è così. In California, ad esempio, il creditore non ha la possibilità di incassare l'eventuale differenza tra il debito e il valore ottenuto dalle garanzie, e quindi, il debitore, non è gravato dalla responsabilità personale. In questi casi, nel momento in cui il mercato immobiliare entra in una fase decrescente, il debitore potrebbe essere tentato di attuare un fallimento strategico, scaricando sul creditore il costo del deprezzamento dell'immobile. Legislazioni di questo tipo favoriscono il debitore, ritenendo più importante garantire al debitore, in caso di insolvenza, di ritornare rapidamente nel circuito produttivo, non gravandolo di eventuali ripercussioni future.

L'ordinamento italiano introdusse solo nel 2014 un'eccezione al principio di responsabilità

patrimoniale perpetua, nell'articolo 120-*quinquiesdecies*, comma 3, t.u.b. che dà attivazione all'articolo 28 della MCD³. Il suddetto comma prevede che le parti, in caso di inadempimento, possano accordarsi, al momento della conclusione del contratto o in seguito, sulla estinzione del debito esiguo trasferendo la proprietà del bene collaterale alla banca. Le parti devono accordarsi, al creditore viene data la possibilità di *accontentarsi* del valore delle garanzie collaterali anche se sono di importo inferiore al debito residuo, oppure di pretendere il pagamento del debito residuo avviando un processo esecutivo sul debitore.

Art. 2741 cc. *"I creditori hanno eguale diritto di essere soddisfatti sui beni del debitore, salve le cause legittime di prelazione. Sono cause legittime di prelazione i privilegi, il pegno e le ipoteche".*

Una volta definiti i beni collaterali da destinare a garanzia, andiamo ad analizzare il secondo articolo. L'articolo 2741 cc. specifica come, in caso di insolvenza del debitore, si debba procedere nel momento in cui ci sia più di un creditore che intende rivalersi sul patrimonio del debitore. La norma si fonda sul principio del *par condicio creditorum*, il principio della parità di trattamento, per poi citare le eccezioni. Le cause legittime di prelazione sono date da tre figure: il privilegio, il pegno e l'ipoteca. Il creditore che possiede una di queste tre figure, in caso di vendita forzata dei beni del soggetto inadempiente, ha la priorità nella ripartizione del ricavato della vendita rispetto agli altri creditori sprovvisti.

1.1.2 Sistema delle garanzie in Italia

Le garanzie sono degli strumenti forniti dall'ordinamento, agiscono all'interno della relazione economica tra debitori e creditori, per attenuare il rischio che il debitore non adempia al suo debito, in due modi:

- Contengono il rischio di inadempimento del debitore;
- Il creditore si cautea da eventuali comportamenti opportunistici da parte del debitore (ad esempio vendere l'asset dato in garanzia prima della fine del contratto).

In particolare, per il settore immobiliare, mi soffermerò sulle figure del privilegio, del pegno e dell'ipoteca. Il privilegio, il pegno e l'ipoteca sono tre forme di garanzia che attribuiscono al creditore il diritto di soddisfarsi con *priorità* rispetto ad altri creditori sul patrimonio del cliente inadempiente. In Italia queste tre forme di garanzia rappresentano l'83% del totale delle garanzie rilasciate a favore delle banche, il restante 17% è costituito dalle garanzie personali⁴. In particolare:

Fonte: Banca d'Italia: Elaborazione su dati matrice dei conti, giugno 2015.

³2014/17/UE, Mortgage Credit Directive

⁴Dati da matrice dei conti, giugno 2015.

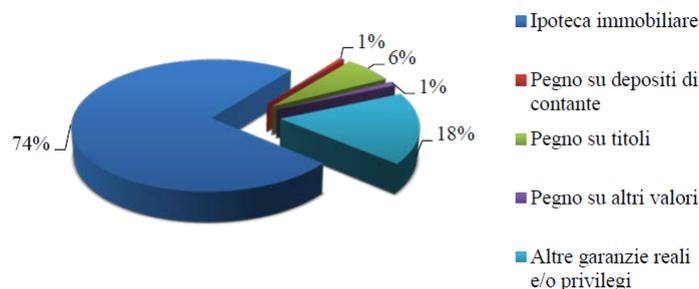


Figura 1.1: Rappresentazione delle garanzie utilizzate in Italia

Dal grafico possiamo notare come l'ipoteca immobiliare sia di gran lunga lo strumento più utilizzato da garanzia, il 74% del totale dipende dall'alto valore degli asset dati a garanzia e anche dalla presenza di vincoli normativi sui beni mobili, che ne limita l'utilizzo. Per quanto riguarda il pegno, possiamo notare che è utilizzato in più raramente, 8%, ed è utilizzato soprattutto sui titoli (6%), nella voce "pegno su altri valori" (1%) si intende, ad esempio, il pegno sulle materie prime o i crediti in denaro. Il restante 18% è costituito da altri vincoli, ad esempio l'ipoteca sui beni mobili e i privilegi bancari.

Sarà interessante analizzare se la nuova normativa ha modificato le percentuali della composizione delle garanzie e rilevate dalla tabella, per verificare se e quanto il requisito dello spossessamento abbia inciso sulla diffusione del pegno.

Le garanzie hanno l'obiettivo di favorire il buon funzionamento del mercato del credito in due modi:

- Mantenere i prezzi di mercato degli immobili *stabili* anche in presenza di eccesso di domanda o di offerta;
- Abbassa il tasso di interesse.

Attualmente, uno dei problemi principale che caratterizza i bilanci delle banche, è l'elevato rapporto tra le sofferenze e gli impieghi, migliorare l'escussione⁵ dei beni collaterali⁶ farebbe diminuire tale rapporto. Per questo motivo, la normativa delle garanzie, è stata di recente modificata dal d.l. 3 maggio 2016, n. 59⁷.

Dal lato del debitore, le garanzie hanno l'utilità di:

- Dare al cliente la possibilità di disporre di nuova liquidità;
- Abbassare il tasso di interesse praticato, rispetto al tasso se non ci fosse una garanzia.

⁵L'agire, a opera del creditore insoddisfatto, nei modi previsti dalla procedura civile per l'espropriazione dei beni facenti capo al debitore (Dizionario di economia e Finanza, 2012)

⁶Bene reale o finanziario concesso in garanzia del puntuale pagamento di un debito

⁷Convertito con l. 30 giugno 2016, n. 119, pubblicata presso la Gazzetta Ufficiale del 2 luglio 2016, n. 153.

1.1.2.1 Il Privilegio

Art. 2745 cc. *"Il privilegio è una causa di prelazione accordata dalla legge al creditore in considerazione della particolare natura del credito".*

Il privilegio è la prima delle eccezioni citate nell'Art. 2741 cc., si tratta di una causa di prelazione funzionale al perseguimento di un principio di equità sostanziale: a tutela del creditore involontario o non sofisticato⁸. Si parla di *privilegio legale* in quanto è un diritto che opera per espressa previsione normativa, e non dipende dalla volontà delle parti. Ad esempio, parliamo di privilegio legale nel caso di:

- Crediti da rapporti di lavoro;
- La retribuzione dei professionisti;
- I tributi diretti dello Stato;
- I finanziamenti delle banche per l'attività agraria e peschereccia (Art. 44 t.u.b.).

Per alcune tipologie di operazioni invece parliamo di privilegio convenzionale, la legge individua il credito potenziale a beneficio del creditore e rimette alle parti la possibilità o meno di far sorgere la garanzia. Sono le operazioni di prestiti erogati dalle banche per il finanziamento di:

- Opere pubbliche (Art. 42 t.u.b.);
- L'esercizio di attività di impresa (Art. 46 t.u.b.).

I privilegi rivolti ai beni mobili o ai beni immobili si possono inoltre distinguere in:

- *Privilegi generali* riguarda tutti i beni del debitore, non vincola i beni del debitore alla conclusione del contratto ne attribuisce diritto di sequela, ovvero se il bene viene venduto successivamente alla nascita del credito, il creditore non ha il diritto di sottoporlo ad azione esecutiva⁹.
- *Privilegi speciali* riguarda i singoli asset e costituiscono un diritto reale su quel bene.

I *privilegi consensuali* invece sono subordinati al possesso del bene da parte del creditore, come ad esempio nel caso dei crediti per prestazioni e spese di conservazione e miglioramento¹⁰.

Una volta descritte le caratteristiche del privilegio, passiamo a fare qualche considerazione sulla sua efficienza:

⁸Sulla questione del fondamento dei privilegi, v. più diffusamente Ciccarello (1986); Patti (2003).

⁹La norma prevede che, in caso di finanziamenti a breve medio termine, alcuni beni specificamente individuati dal comma 2 siano gravati da privilegio legale. Su altri beni, però, le parti sono libere di dare vita a un privilegio convenzionale. Cfr. Costi (2012).

¹⁰Art. 2756 cc.

- Il privilegio concede la protezione a quella classe di creditori che non negozierebbe autonomamente una garanzia, la sua funzione primaria è quindi di difendere la classe dei creditori "*deboli*", come ad esempio il privilegio legale ha l'obbiettivo di proteggere automaticamente il soggetto che non intende entrare nella relazione, mentre il privilegio convenzionale ha il compito di sostenere il creditore non sofisticato.
- Il privilegio, per volontà del legislatore, sostiene l'attività produttiva, in quanto non obbliga il debitore a privarsi del bene a differenza della garanzia pignoratizia, favorendo i creditori professionali. Il privilegio, a differenza del pegno prima del decreto banche ad esempio, ha assunto una funzione di supplenza, una caratteristica che lo differenzia positivamente rispetto alle altre cause di prelazione.
- Sotto il profilo operativo, l'esistenza di numerosi privilegi amplifica l'incertezza, aumentando le occasioni di «conflitto» tra le varie classi di creditori.¹¹ Un conflitto che inizia dai creditori privilegiati, perchè nel caso di insolvenza è difficile costruire un ordine di soddisfazione, in questo caso non vige il criterio di priorità temporale ma la legge dispone caso per caso la gradazione dei crediti¹².
- L'aumento del numero dei privilegi ha portato ad una riduzione dei loro diritti, creando dei costi sociali.
- Contrasta con le altre forme di garanzia, poiché possono coesistere sullo stesso bene. La materia segue delle regole generali che possono però essere suscettibili di eccezioni. In linea di massima, nel caso di immobili prevale l'ipoteca, mentre nei beni mobili prevale il pegno.

1.1.2.2 Il Pegno

Art. 2784 cc. *"Il pegno è un diritto reale di garanzia costituito su beni mobili del debitore o di un terzo a garanzia dell'obbligazione del debitore."*

Il pegno è la seconda eccezione alla *par condicio creditorum*, e nasce dall'accordo tra le parti e, nel caso superi l'esigua soglia di 2.58 euro, deve risultare da atto scritto, con data certa e deve contenere una descrizione sufficiente del credito o del bene dato in garanzia.

Il pegno può avere come oggetto:

- Beni mobili non registrati;
- Universalità di mobili;
- Crediti;
- Diritti aventi ad oggetto beni mobili (usufrutto).

¹¹Elisa Brodi, 2016.

¹²Art. 2777 ss. cc.

Il pegno è stato profondamente mutato con l'adozione del d.l. 59/2016, allineandolo alla normativa europea. Prima di tale riforma la normativa prevedeva che il bene dato in garanzia dovesse essere consegnato al creditore, o la consegna del documento che ne conferisce la disponibilità (Art. 2786 cc.). Questa modalità è ancora esistente concede il possesso ma non la proprietà del bene, che resta al debitore. Questa scelta normativa nasce, in assenza di un registro pubblicitario che tuteli i creditori, per rivendicare l'esistenza di un vincolo su tale bene, tutelando il creditore da eventuali alienazioni del bene durante il corso del rapporto.

Con la riforma è stato introdotto il *pegno non possessorio*, questa particolare forma è riservata al cliente imprenditore, il quale può utilizzare il bene in quanto non è vincolato da spossessamento, ma verrà registrato tramite scritture elettroniche in un apposito registro nazionale. Inoltre nel pegno non possessorio non è essenziale identificare il bene come nel pegno tradizionale, ma può essere individuata una categoria di beni o un valore complessivo di garanzia. Questa riforma è particolarmente innovativa e risulta evidente la volontà del legislatore di favorire l'attività produttiva, dato che in questo ambito lo spossessamento del bene risultava particolarmente critico. In caso di insolvenza, a prescindere dalla forma di pegno, il creditore ha la possibilità di espropriare il bene del debitore oppure di avere la priorità, rispetto agli altri creditori, sul ricavo della vendita di tale bene.

Esiste poi una normativa particolare che disciplina i beni fungibili, come ad esempio una somma di denaro, titoli o altri strumenti finanziari. Nel caso del denaro, non sono vincolate delle specifiche banconote, ma solo un ammontare di un controvalore, lo stesso vale per i titoli o altri strumenti finanziari, le parti si accordano per una quantità ed un genere. La disciplina in questione si chiama **pegno irregolare** e disciplina i beni fungibili come già detto, si distingue dalla tradizionale in quanto in trasferimento della proprietà al creditore, che ne può disporre liberamente. Quando il debito è completamente estinto, il creditore deve restituire un bene fungibile dello stesso genere e della stessa quantità. In caso di insolvenza del debitore, il creditore si trattiene la parte fino all'appianamento del debito, e restituisce al debitore l'eventuale eccedenza. Questa garanzia crea il cosiddetto "meccanismo semplificato di autosoddisfazione"¹³ in quanto il creditore non si avvale della procedura di esecuzione per soddisfare i suoi crediti, inoltre il creditore non si può avvalere dell'eventuale profitto del bene. Un esempio di pegno irregolare a livello bancario può essere il deposito in conto corrente, il saldo viene vincolato e la banca può liberamente disporne fino all'estinzione del debito.

Un'altra particolarità di questa disciplina riguarda il **pegno su crediti in denaro**, per questa particolare categoria il legislatore ha voluto prevedere uno specifico meccanismo pubblicitario per rendere noto il vincolo del credito dato in pegno. La legge prevede che al debitore sia notificato il credito dato in pegno e che firmi un documento con data certa

¹³Fiorentini (2014).

per poter essere esercitato il diritto di prelazione.

Da un punto di vista pratico questo sistema di garanzia viene utilizzato anche dagli istituti bancari, prendiamo ad esempio due casi:

- Il primo caso è per ottenere liquidità, il debitore dell'istituto *trasforma* il suo credito non ancora esigibile, in denaro liquido;
- Il secondo caso, prendendo le banche come soggetto debitore, si finanzia attraverso le operazioni di rifinanziamento dell'Eurosistema, utilizzando come garanzie i crediti di cui dispone¹⁴.

Al pegno possono essere eventualmente collegate delle clausole, il creditore può accordarsi con il debitore, per tutelare il loro rapporto, nell'inserire dei vincoli a carattere dinamico per coprire i crediti futuri:

- La **Clausola di estensione** riguarda i crediti che dovessero sorgere tra creditore e debitore in futuro, ad esempio la dinamicità del saldo nel caso di una apertura di credito in conto corrente.
- La **Clausola omnibus** estende la clausola sopracitata ai beni, ricordiamo che la recente modifica riserva alle imprese la possibilità di utilizzare il bene come pegno senza spossessamento, e la semplice indicazione di una categoria o valore complessivo di beni.
- La **Clausola di rotazione** serve a ridurre il rischio di mercato, ovvero il rischio derivante da una discrepanza tra il valore contabile e il valore di mercato, dando la possibilità alle parti di modificare i bene o il titolo dato in garanzia. Questa clausola favorisce sia il creditore, dato che mantiene il margine di garanzia nel corso del tempo. Favorisce anche il debitore, in quanto se utilizza le materie prime come garanzia, ad esempio, può stipulare un contratto che preveda il trasferimento della garanzia al prodotto semilavorato e poi al prodotto finale, permettendogli di continuare la sua attività lavorativa. Questa formula è anche chiamata "*pegno rotativo*".

1.1.2.3 L'Ipoteca

Art. 2808 cc "*L'ipoteca è un diritto reale di garanzia che attribuisce al creditore il potere di espropriare i beni oggetto della garanzia, siano essi del debitore o di un terzo, e di essere preferito agli altri creditori sul prezzo ricavato dalla espropriazione*".

L'ultima causa di prelazione citata nell'Art. 2741 cc. è l'ipoteca. Questo è lo strumento

¹⁴Più nel dettaglio, il collateral stanziato dalle banche, con la cd. tecnica del pooling, risponde agli stilemi del pegno a garanzia di anticipazione. Gli intermediari versano le attività finanziarie idonee a fungere da garanzia, presso un conto dedicato e di tali titoli viene di volta in volta vincolata solo la quota corrispondente al finanziamento richiesto. (Elisa Brodi, 2016)

maggiormente utilizzato dagli intermediari con la clientela, questo perché gli asset a garanzia tipicamente sono di alto valore e sono sottoposti a vincoli normativi favorevoli alle parti. L'ipoteca può essere applicata alle seguenti tipologie di beni o diritti:

- Beni immobili e le loro pertinenze;
- Beni mobili registrati (autoveicoli, navi e aerei);
- Rendite dello Stato;
- Alcuni diritti reali di godimento (usufrutto) e le loro pertinenze;
- Diritto di superficie;
- Diritto del enfiteuta e del concedente sul fondo enfiteutico.

In caso di insolvenza del debitore, il bene ipotecato viene sottoposto a vendita forzata. Le caratteristiche principali che rendono l'ipoteca lo strumento più utilizzato nel mercato sono tre:

- **Specialità:** il diritto di ipoteca può essere iscritto solo su beni esattamente individuati, non si può in questo caso sottoporla a una generalità di beni o l'intero patrimonio del debitore, al fine di tutelare la libertà di commercio;
- **Indivisibilità:** il diritto si estende all'intero bene oggetto della garanzia anche in caso di alienazione o frazionamento a più eredi, il creditore ha la facoltà di accettare il frazionamento.
- **Determinatezza:** il bene oggetto di garanzia deve essere valutato e deve essere determinato un valore espresso in una somma di denaro.

Nel nostro ordinamento prevede tre tipologie di fonti dell'ipoteca:

- **Ipoteca Legale**, (Art. 2817 cc.) la fonte della garanzia deriva direttamente dalla legge, non necessita quindi della volontà del debitore né di una sentenza, ma da tre casi specifici:
 - L'alienante, per adempiere agli obblighi derivanti dall'alienazione, ha l'ipoteca sul bene alienato;
 - Coeredi, soci o condividenti garantiscono i conguagli di beni mobili assegnati a condividenti tramite l'ipoteca;
 - Lo Stato sull'imputato per il pagamento delle spese processuali.
- **Ipoteca Giudiziale**, (Art. 2818 cc.) deriva da un provvedimento giudiziale, in particolare dalla condanna al pagamento di una somma di denaro o per adempiere ad una obbligazione. Rientrano in questa categoria anche i lodi arbitrali esecutivi e le sentenze straniere rese esecutive.

- **Ipoteca Volontaria**, deriva da un accordo di una o entrambe tra le parti, costituita per contratto ma non per testamento. L'accordo deve risultare da atto pubblico o da scrittura privata autenticata nella quale viene definito l'ammontare esatto del credito a garanzia.

L'ipoteca legale e giudiziale sono strumenti rivolti alla tutela dei creditori involontari o poco sofisticati in quanto non necessitano del consenso del debitore per la loro efficacia, l'ipoteca volontaria invece è frutto di un accordo tra le parti. Per la costruzione dell'ipoteca non è sufficiente che ci sia una fonte, neanche nei casi in cui è legale la fonte. Per la costituzione dell'ipoteca è sempre richiesta l'iscrizione nei registri. L'articolo 2808 cc. ci specifica meglio questo punto: *l'ipoteca si costituisce mediante iscrizione nei registri immobiliari*. Nel caso in cui l'ipoteca fosse costituita su un bene mobile registrato, come ad esempio un autoveicolo, il registro sarà il **PRA**, nel caso di beni immobili il **registro del conservatore immobiliare**, grazie alla registrazione dei beni il proprietario rimane in possesso del bene e i futuri creditori sono informati della esistenza di una ipoteca in tale bene.

L'ipoteca nasce da un diritto sopracitato, ma per essere validata ha bisogno dell'iscrizione nell'apposito registro. Nel caso di Ipoteca legale sarà direttamente il conservatore dei registri immobiliari ad iscrivere l'ipoteca, nel caso della giudiziale spetta al creditore di presentare la sentenza al conservatore dei registri chiedendo l'iscrizione. Di conseguenza la sentenza non produce effetti di ipoteca ma è lo strumento che concede il diritto.

Il registro ha la funzione di annotare tutti gli atti di alienazione o di iscrizione relativi ad un bene, è una forma di pubblicità che permette al debitore di ipotecare più volte un bene se il valore è inferiore al valore del bene ipotecato, fino al raggiungimento del suo valore. Nel caso di più ipoteche sorge il problema di quale creditore debba essere preferito rispetto ad un altro. L'articolo 2852 ss. cc. ordina i creditori in base al grado di ipoteca: *"l'ipoteca prende grado dal momento della sua iscrizione anche se iscritta per un credito condizionale"*. L'articolo ci dice che i creditori ipotecari sono ordinati in base alla data di iscrizione dell'ipoteca, il primo iscritto avrà diritto ad essere soddisfatto per intero e avrà la precedenza sul secondo, il secondo prende il residuo della vendita e avrà la precedenza sul terzo e così via. L'ordine tra le ipoteche viene comunicato dal conservatore nel momento dell'iscrizione, il conservatore infatti stabilisce il grado e identifica la posizione di priorità. Può accadere anche che vi siano delle richieste di iscrizione contemporanee, in questo caso i creditori hanno lo stesso grado (Art. 2853 cc.), i creditori dello stesso grado concorreranno in base all'ammontare del loro credito. Vi è anche la possibilità di surroga tra i creditori, i creditori con priorità più bassa possono, acquistando il grado, sostituirsi ai creditori con un grado di priorità più elevato (Art. 1203 cc.). Per acquistare il grado i creditori devono pagare il credito vantato dal creditore in questione, surrogandosi nelle ipoteche del creditore sostituito, acquisendo non solo il grado ma anche i diritti che vantava. Vi è anche la possibilità di surroga volontaria del creditore che, a differenza della precedente, non è necessario che il terzo sia a sua volta creditore (Art. 1201 cc.). In ogni caso, l'operazione

di surroga deve essere annotata in margine all'ipoteca per poter essere valida, come nel caso dell'iscrizione dell'ipoteca, e deve essere resa pubblica.

Nella maggior parte dei casi l'ipoteca è costituita sui beni del debitore, ma la legislazione permette anche che il vincolo sia costituito sui beni di un terzo. Questa situazione può avvenire in due casi:

- **Posizione del terzo acquirente del bene ipotecato** (Art. 2858 e ss. cc.) Nel caso in cui il terzo acquisti un bene sottoposto ad ipoteca. In questo il debitore può acquistare il bene ad un prezzo esiguo e, nel caso di processo esecutivo, può decidere di liberarlo dall'ipoteca pagando lui stesso i creditori e le spese giudiziarie, oppure rilasciarlo per l'esecuzione. Nel caso in cui il bene fosse ad esecuzione e presenta un residuo di prezzo, questo spetta al terzo acquirente.
- **Posizione del terzo datore di ipoteca** (Art. 2868 e ss. cc.) Nel caso in cui il terzo costituisca un ipoteca su un suo bene per garantire un debito altrui. In questo caso il terzo non può opporsi al pagamento dei creditori a meno che non sia in accordi con loro. In caso di insolvenza ha diritto di regresso contro il debitore e di subingresso nelle ipoteche del soggetto insoluto.

Da un punto di vista normativo, la posizione del terzo non differisce molto rispetto al debitore, ci si chiede quindi il reale vantaggio di questa posizione. Nel primo caso la speranza è di ottenere una plusvalenza se, pagando un prezzo esiguo il bene ipotecato e accollandosi il debito, riesca comunque a pagare il bene ad un prezzo minore. Non è infatti possibile che il terzo non sia a conoscenza dell'ipoteca in tale bene perché è iscritto nei registri e l'iscrizione adempie all'onere di pubblicità.

Il debitore, nel caso in cui il valore del bene ipotecato è superiore ad un terzo rispetto ai crediti che garantisce, può chiedere la **riduzione dell'ipoteca**. La riduzione può essere chiesta nel caso sopracitato, ovvero se il valore più gli interessi sono inferiori ad un terzo del valore del bene ipotecato, i soggetti interessati possono richiedere la riduzione della somma d'iscrizione, oppure una riduzione dei beni ipotecati (Art. 2875 cc.). Non sempre è possibile richiedere la riduzione, in alcuni casi, come ad esempio quando la somma è stata stabilita per sentenza o per convenzione non è possibile richiederla (Art. 2873 cc.). Inoltre, se le ipoteche sono legali o giudiziali, il limite richiesto aumenta fino ad un quinto del valore (Art. 2874 cc.).

La normativa può concedere inoltre il diritto di **estinzione dell'ipoteca** (Art. 2878 cc.), l'articolo elenca sette condizioni per l'estinzione, come ad esempio il pagamento o la rinuncia, che dipendono dal vincolo ipotecario, ma tali condizioni non sono tassative, vi sono ulteriori condizioni di estinzione. L'ipoteca può estinguersi anche in via formale dopo venti anni dalla sua iscrizione, salvi rinnovi prima della scadenza. La normativa prevede inoltre che l'estinzione deve avvenire solo con il consenso di tutte le parti interessate, infatti il conservatore non può cancellare l'ipoteca senza un atto di consenso del creditore

(Art. 2882 cc.). Anche nel momento in cui si estingue l'obbligazione, il conservatore non è autorizzato ad estinguere l'ipoteca senza aver ricevuto una domanda corredata da titolo che lo autorizza a procedere alla estinzione. In caso di rifiuto di cancellazione da parte del conservatore, si deve reclamare alle autorità giudiziarie il diritto di estinzione, secondo le regole della camera di consiglio (Art. 2888 cc.).

1.2 Tipologie Negoziali

1.2.1 Tassi di riferimento

Il tasso di interesse è il componente che, insieme alla quota capitale, forma la rata del mutuo. Esso si compone di un parametro di riferimento, Eurirs per il tasso variabile e Euribor per il tasso fisso, a cui si aggiunge lo spread che si calcola in base al merito di credito del mutuante ed è il vero e proprio guadagno dell'istituto finanziatore che si accolla il rischio dell'erogazione. Nel mercato possiamo trovare tre tipologie di finanziamento: il mutuo a tasso fisso, a tasso variabile e misto.

Mutuo a tasso Fisso

Il mutuo bancario è detto a tasso fisso quando il tasso non si modifica per tutta la durata del mutuo e la rata rimane costante anche se il costo del denaro dovesse aumentare o diminuire. Nel mutuo a tasso fisso il tasso di interesse applicato al finanziamento viene stabilito nel piano di ammortamento e resta costante per tutta la durata del mutuo. Alcuni istituti finanziari possono proporre questa tipologia con dei rialzi periodali (ad esempio una maggiorazione del tasso una volta all'anno). Il tasso viene stabilito in base al valore in quel momento dell'**Eurirs o Irs** (Interest rate swap), sono i tassi di riferimento che vengono utilizzati dalle banche per comprare il denaro. Il tasso Irs varia in base alla durata del mutuo, più sarà lunga la durata più alto sarà il tasso applicato.

Questa tipologia ha il vantaggio di garantire al mutuante la tranquillità di sapere l'entità di tutte le rate al momento della stipula del contratto. Di conseguenza non dovrà preoccuparsi di eventuali sbalzi del tasso di interesse durante il rapporto. Consente una programmazione finanziaria familiare e l'eliminazione del rischio di una rata più elevata di quanto concordato alla stipula. E' da tenere nella giusta considerazione se si fanno mutui di lunga durata.

Lo svantaggio è rappresentato dalla onerosità della rata. Il tasso di interesse solitamente è superiore al tasso applicato in caso di mutuo a tasso variabile. Attualmente il divario per un mutuo ventennale è intorno al punto percentuale, una differenza che nella rata può non sembrare elevata, ma alla fine può tradursi in una differenza di migliaia di euro in più. Risulta però conveniente a coloro che, avendo un reddito medio-basso, non riescono a sostenere eventuali sbalzi futuri delle rate e necessitano della sicurezza. Risulta inoltre

vantaggioso fare una analisi dell'andamento dei tassi negli anni prima della stipula e informarsi delle previsioni dei tecnici di settore nel medio-lungo periodo. In questo periodo può risultare vantaggioso optare per questa tipologia, i tassi sono ai minimi e danno la garanzia di mantenerli fissi per i prossimi 20-30 anni.



Figura 1.2: Andamento del tasso Eurirs

Nel grafico viene rappresentato l'andamento del tasso Eurirs 15 anni, dal 2000 al 2017, possiamo notare trend decrescente che ha avuto l'indice nel corso degli ultimi anni, l'indice infatti è passato dai 6 punti percentuali raggiunti all'anno 2000 al punto più basso raggiunto a fine agosto 2016 (0.69%). Dal grafico notiamo quanto fosse conveniente stipulare questa tipologia di mutuo nel periodo estivo (da luglio a settembre 2016) con l'indice ai minimi storici.

Mutuo a tasso Variabile

Il mutuo bancario è detto a tasso variabile quando la misura per il calcolo degli interessi varia nel tempo per l'andamento del costo del denaro. La variazione viene registrata giornalmente attraverso un indice ufficiale valido per tutte le banche: l'EURIBOR. L'Euribor è il tasso di interesse sulle transazioni finanziarie tra le banche nell'area euro. Essendo un tasso variabile è soggetto a variazioni, il mutuante che decide di optare per questa tipologia può approfittare di eventuali sbalzi negativi del tasso vedendosi abbassare la rata, al contrario può perdersi se il tasso aumenta.

La variazione della rata avviene secondo quanto stabilito nel contratto di mutuo (mensilmente, trimestralmente, semestralmente, annualmente), segue la periodicità delle rate. Per questo quando si stipula un contratto a tasso variabile rimane l'incertezza di quanto sarà il costo complessivo reale. A fronte di una rata più bassa iniziale corrisponde il rischio di incrementi futuri delle rate. La scelta del tipo di mutuo da fare deve essere attentamente valutata prima della sua accettazione formale. I vantaggi di questa tipologia sono diversi,

innanzitutto il tasso inizialmente è più basso, come abbiamo visto i piani di ammortamento prevedono una quota di interessi decrescente nel tempo, quindi approfittare di un tasso basso inizialmente si traduce in un risparmio considerevole per il mutuatario. In secondo luogo secondo la teoria del mercato sul lungo periodo, le oscillazioni del tasso tendono a bilanciarsi, la teoria si è verificata negli ultimi anni, risultando il più conveniente.

Lo svantaggio è evidente, si temono forti rialzi dell'Euribor, i mutuatari devono avere le capacità economiche per poter affrontare un eventuale rialzo della rata. Risulta conveniente ai professionisti e ai lavoratori autonomi che possono godere di un reddito elevato e, avendo una attività economica, riescono ad adeguarsi al trend di mercato potendo contare su entrate maggiori. Si adatta anche ai dipendenti con redditi medio-alti con una eventuale prospettiva di promozione lavorativa che possa proteggerli dal rialzo della rata.

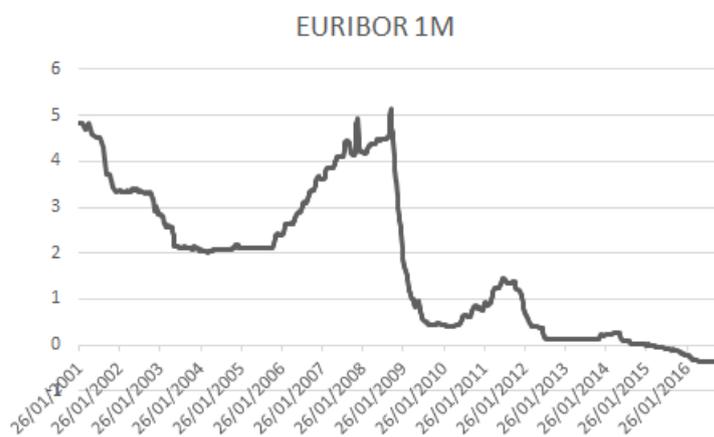


Figura 1.3: Andamento del tasso Euribor

Nel grafico viene rappresentato l'andamento del tasso Euribor a 1 mese, dal 2001 al 2017, possiamo notare trend decrescente che ha avuto l'indice nel corso degli ultimi anni, a partire dal picco positivo raggiunto nell'ottobre 2008 (ha raggiunto il 5.39%) l'indice ha avuto una progressione che lo ha portato a negativizzarsi nell'ultimo periodo. Possiamo notare che l'indice nell'ultimo anno ha raggiunto il -0.373%.

Mutui con Cap o capped

Questa particolare tipologia aggiunge al tasso variabile una soglia "tetto" prefissata. La soglia ha la funzione di bloccare l'aumento del tasso di interesse ad una determinata percentuale. La soglia viene stabilita nel momento della stipula del contratto, risulta una tipologia molto utilizzata in questo periodo in cui il tasso è ai minimi e quindi destinati ad un rialzo. Si unisce quindi la economicità del tasso Euribor alla sicurezza fornita dal tasso fisso.

Il vantaggio è rappresentato dalla possibilità di sfruttare la convenienza del tasso variabile e di limitare il suo "difetto" di instabilità. Bisogna però verificare il livello della soglia che viene stabilito dall'istituto, una soglia troppo elevata non risulta essere utile. Inoltre il tasso di interesse utilizzato in questa tipologia risulta più oneroso in media di 0.4%, ma in alcuni casi arriva al 0.5-0.6% rispetto al tasso variabile tradizionale. Per avere un risparmio il tasso Euribor dovrebbe superare il valore della soglia per un lungo periodo, se lo supera per un breve periodo risulta più economico il tradizionale tasso variabile.

Mutuo a tasso Misto

Il mutuo a tasso misto consente di cambiare, durante il rapporto, la tipologia di tasso. Consente al mutuatario di poter cambiare (switch) una o più volte il tasso di interesse, passando dal tasso variabile al fisso, a seconda delle sue esigenze e dell'andamento del mercato. Tipicamente si sfruttano i vantaggi del tasso variabile per il primo periodo, per poi trasformarlo in tasso variabile per avere maggior tranquillità nel lungo periodo.

Il vantaggio di questa tipologia è dato dalla flessibilità, si sfrutta il vantaggio economico iniziale del tasso variabile nel primo periodo e la tranquillità del tasso fisso nel secondo periodo. Inoltre si possono seguire le oscillazioni dei tassi nella durata del mutuo, utilizzando il tasso fisso nelle fasi di rialzo e il tasso variabile nelle fasi di ribasso.

Lo svantaggio è rappresentato dalla onerosità, viene applicato un tasso di interesse più elevato rispetto al tasso variabile tradizionale risultando più costoso. Risulta difficile inoltre decidere il momento giusto per il cambio del tasso.

Mutuo a tasso variabile a rate costanti

Il mutuo a tasso variabile a rate costanti è un mutuo a tasso variabile ma l'importo della rata è sempre di uguale importo. Con la variazione del tasso non varia la rata ma varia la durata del mutuo. Pertanto a rialzi del costo del denaro si determina un allungamento della scadenza, mentre con ribassi la riducono.

1.2.1.1 Usura

Il fenomeno dell'usura nasce da tutte quelle ipotesi di approfittamento di una situazione di bisogno finanziario di una persona, per imporre condizioni particolarmente onerose. Il fenomeno ha quindi a che fare con gli interessi, che sono il corrispettivo per il denaro prestato. Nel codice penale troviamo una definizione di usura:

Art. 644 Codice Penale: *Chiunque, si fa dare o promettere, sotto qualsiasi forma, per sé o per altri, in corrispettivo di una prestazione di denaro o di altra utilità, interessi o altri vantaggi usurari, è punito con la reclusione (...) e con la multa (...)*

La Legge stabilisce il limite oltre il quale gli interessi sono sempre usurari.

Sono altresì usurari gli interessi, anche se inferiore a tale limite, e gli altri vantaggi o compensi che ... risultano comunque sproporzionati rispetto alla prestazione di denaro o altra utilità (usura impropria)

L'articolo fissa una aggravante di pena se il colpevole è una banca o un intermediario finanziario. Inoltre, in presenza di tassi usurari, le clausole sono nulle e gli interessi non sono dovuti (Art.1815 cc.).

Si intendono usurari gli interessi che superano il limite stabilito dalla Legge nel momento in cui essi sono promessi e comunque convenuti, a qualunque titolo, indipendentemente dal loro pagamento.

Questa parte chiamata "principio di oggettivazione della tutela ci dice che se nel contratto sono pattuiti tassi di interessi usurari, scatta automaticamente il principio della non debenza degli interessi e la perdita di interessi risulta essere una ulteriore sanzione rispetto a quella penale.

A questo punto andiamo a vedere come viene calcolato il limite di usura, per calcolarlo abbiamo bisogno del **TEGM**. Il TEGM (tasso effettivo globale medio) è il valore medio del tasso effettivamente applicato dal sistema finanziario, in base alle operazioni creditizie in categorie omogenee. Viene calcolato trimestralmente dal Ministero del Tesoro, Banca d'Italia e UIC, tramite i dati raccolti dagli intermediari finanziari.

Il limite oltre il quale gli interessi sono usurari è stabilito nel TEGM risultante dalla rilevazione, relativamente alla categoria di operazioni in cui il credito, aumentato di un quarto, cui si aggiunge un margine di 4 punti percentuali. La differenza tra il limite usura ed il TEGM non può superare gli 8 punti percentuali.

1.2.2 Piani di ammortamento

Il piano di rimborso o piano di ammortamento è l'insieme delle specifiche relative ai tempi in cui il soggetto debitore rimborsa il capitale e gli interessi al soggetto creditore.

Da un punto di vista analitico, definiamo C come il **capitale** che il mutuante presta al mutuatario e con R_k le **rate** del rimborso, con periodicità $K = 1, 2, 3, \dots, n$. Ogni rata si compone di una componente di capitale C_k più una componente di **interessi** I_k . La rata sarà quindi composta da:

$$R_k = C_k + I_k \quad (1.1)$$

Alla fine di ogni K -esimo periodo troviamo il **debito residuo** D_k che decresce ad ogni pagamento di quota capitale C_k secondo la ricorrenza:

$$D_k = D_{k-1} - C_k \quad (1.2)$$

Alla fine del K -esimo anno troviamo il **debito estinto** E_k che è dato da:

$$E_k = E_{k-1} + C_k \quad (1.3)$$

La quota di interessi è determinata in base al debito residuo del periodo precedente moltiplicato al **tasso di remunerazione** i :

$$I_k = i * D_{k-1} \quad (1.4)$$

La condizione di chiusura del debito è:

$$\sum_{k=1}^n C_k = C \quad (1.5)$$

Ad ogni periodo la somma tra il debito estinto e il debito residuo è costante e uguale al capitale:

$$D_k + E_k = D_{k-1} + E_{k-1} = \dots = D_0 + E_0 = C \quad (1.6)$$

1.2.2.1 Ammortamento alla francese

In Italia il 99% dei piani di ammortamento applicati dagli istituti eroganti è di tipo "alla francese". Il metodo alla francese consiste nel mantenere l'importo della rata costante per tutta la durata del mutuo, quello che varia è la composizione della rata. La quota di interessi varia in base al tasso di interesse periodico conteggiato sul debito residuo. Il debito residuo è decrescente, quindi inizialmente è alto e decresce con il pagamento delle rate. La rata inizialmente sarà composta da una piccola parte dalla quota capitale e da una cospicua parte di interessi. Il risultato di questa strategia è che gli interessi sono concentrati maggiormente nella prima parte del mutuo, la quota capitale invece è concentrata nell'ultima parte del finanziamento. Questo modello di ammortamento ha la conseguenza di coprire il mutuatario da eventuali rialzi del tasso di interesse lungo la durata del finanziamento, infatti se avvengono rialzi durante le ultime rate hanno un impatto poco rilevante sull'importo della rata, poiché il debito residuo è basso. C'è però da considerare anche l'ipotesi che il mutuatario decida di estinguere il mutuo prima della scadenza, versando l'importo del debito residuo. In questo caso ad essere tutelati sono i mutuanti, avendo già incassato la maggior parte dei loro compensi nella prima parte del rimborso, questa operazione risulta poco vantaggiosa al mutuatario.

Il metodo alla francese, in caso di tasso variabile, non è standard per tutti gli intermediari. In Italia al momento vengono utilizzati due tipologie:

1. Ogni mese, al variare del tasso di interesse, viene ricalcolato il piano di ammortamento. Si modificano quindi la quota capitale e la quota interessi. Questa tipologia viene utilizzata da istituti come UniCredit, CheBanca e Cariparma.
2. Le quote capitale sono determinate per tutta la durata sul tasso di interesse iniziale, congelando la quota capitale mentre la quota interesse varia a seconda del tasso

di periodo. Questa tipologia viene utilizzata da Bnl, Ing Direct, Barclays e Intesa Sanpaolo.

Il primo modello ha l'obiettivo di rendere le rate meno volatili possibili e costanti, il secondo permette un vantaggio economico di risparmio sulla quota interessi, ma con lo svantaggio di poter incorrere in un possibile aumento consistente della rata a fronte di una variazione del tasso di interesse.

Da un punto di vista analitico, nel caso di rata di rimborso costanti ($R = R_1 = R_2 = \dots = R_n$) posticipate, il debitore si trova di fronte quindi ad una rendita costante mensile posticipata, di durata pari a quella del prestito e con S che rappresenta il capitale finanziato, composto da $S = R \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j}$. La rata possiamo derivarla dal calcolo del capitale con la seguente formula:

$$C = Ra_{\overline{n}|i} \rightarrow R = \frac{S}{a_{\overline{n}|i}} \quad (1.7)$$

Una volta calcolata la rata, che sarà costante per tutta la durata, possiamo calcolare la quota capitale:

$$QC_k = \frac{R}{(1+i)^{n-k+1}} \quad (1.8)$$

Possiamo inoltre calcolare il debito residuo come:

$$D_h = Ra_{\overline{n-h}|i} = C \frac{a_{\overline{n-h}|i}}{a_{\overline{n}|i}} \quad (1.9)$$

Tabella 1.1: Esempio di PDA alla francese

k	Rata	Q. Capitale	Q. Interessi	D. Residuo
0	0,00			100000,00
1	8560,75	8144,08	416,67	91855,92
2	8560,75	8178,02	382,73	83677,90
3	8560,75	8212,09	348,66	75465,81
4	8560,75	8246,31	314,44	67219,51
5	8560,75	8280,67	280,08	58938,84
6	8560,75	8315,17	245,58	50623,67
7	8560,75	8349,82	210,93	42273,85
8	8560,75	8384,61	176,14	33889,25
9	8560,75	8419,54	141,21	25469,70
10	8560,75	8454,62	106,12	17015,08
11	8560,75	8489,85	70,90	8525,23
12	8560,75	8525,23	35,52	0,00
Interessi totali			2728,98	

Nella tabella 1.1 viene proposto un mutuo esemplificativo con $S = 100.000$ al tasso nominale del 5% (da convertire in tasso mensile, 0.4167%) calcolando gli interessi su base

giornaliera con rimborso in 12 rate.

Applicando le formule troviamo la rata e la prima quota capitale:

$$R = \frac{100000}{\frac{1 - (1 + 0.4167\%)^{-12}}{0.4167\%}} = 8.560.75 \quad (1.10)$$

$$QC_k = \frac{8560.75}{(1 + 0.4167\%)^{12}} = 8144.08 \quad (1.11)$$

Possiamo calcolare la quota interessi come $QI = D_{residuo} * i$ (è pari alla differenza tra la rata e la quota capitale), poi troviamo il debito residuo come differenza tra il debito residuo del periodo precedente meno la quota capitale del periodo.

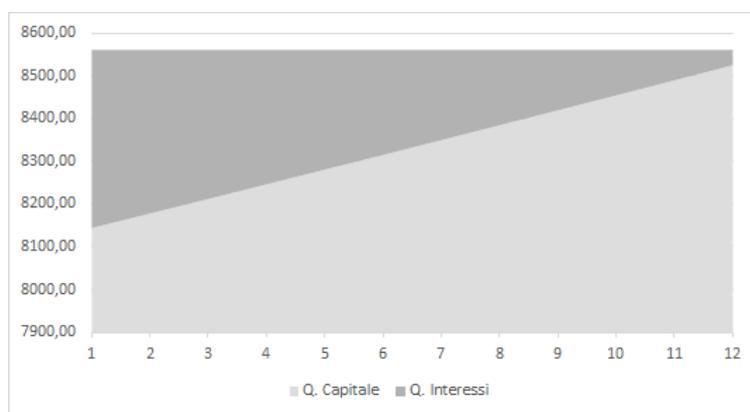


Figura 1.4: Rappresentazione della composizione della rata di PDA alla francese

La figura 1.4 rappresenta la composizione delle rate nel corso dell'ammortamento preso in esame nella tabella precedente. Possiamo notare, come già citato teoricamente, che la quota interessi decresce nel tempo, mentre la quota capitale aumenta.

1.2.2.2 Ammortamento alla tedesca

Il piano di ammortamento alla tedesca, a differenza del modello francese, prevede rate composte da quote di capitale pagate posticipatamente, mentre gli interessi vengono corrisposti anticipatamente. Quindi ricaveremo dalla formula del capitale l'importo della rata:

$$C = \ddot{a}_{\overline{n}|i} \rightarrow C = R(1+i)a_{\overline{n}|i} \rightarrow R = \frac{C}{(1+i)\overline{n}|i} \quad (1.12)$$

Rispetto al metodo francese la quota di interesse è anticipata di un periodo, quindi andiamo a calcolare il debito residuo come:

$$D_k = (D_{k-1} - R)(1+i) \quad (1.13)$$

Il modello tedesco prevede due tipologie di ammortamento:

- A rata costante, quando l'importo della rata è uguale ad ogni periodo ed è calcolata come $R = \frac{s}{a_{\overline{n}|i}(1+i)}$.
- A quota capitale costante, l'importo del capitale è costante e varia l'importo della rata in base agli interessi, in questo caso la quota capitale non dipende dal pagamento anticipato degli interessi, pertanto il piano di ammortamento è uguale al modello francese con la differenza che la prima rata di interessi è anticipata in t_0 .
- A rimborso unico, dove il mutuatario paga rate composte dalla sola quota interesse costante, calcolata in t_0 , per tutto l'ammortamento, e, l'ultima rata, rimborsa la quota capitale che è uguale al capitale richiesto.

Nella tabella seguente viene applicato il modello di ammortamento tedesco ad un mutuo esemplificativo con $S = 100.000$ al tasso nominale del 5% (da convertire in tasso mensile, 0.4167%) calcolando gli interessi su base giornaliera con rimborso in 12 rate.

Calcoliamo la prima quota di interessi come $I_0 = S \left(\frac{i}{1+i} \right)$ poi, applicando le formule troviamo la rata e la prima quota capitale:

$$R = \frac{100000}{\frac{1-(1+0.4167\%)^{-12}}{0.4167\%}(1+0.4167\%)} = 8.525.23 \quad (1.14)$$

$$QC_k = \frac{8.525.23}{(1+0.4167\%)^{11}} = 8144.08 \quad (1.15)$$

Tabella 1.2: Esempio di PDA alla tedesca

k	Rata	Q. Capitale	Q. Interessi	D. Residuo
0	414,94	0,00	414,94	100000,00
1	8525,23	8144,08	381,14	91855,92
2	8525,23	8178,02	347,21	83677,90
3	8525,23	8212,09	313,14	75465,81
4	8525,23	8246,31	278,92	67219,51
5	8525,23	8280,67	244,56	58938,84
6	8525,23	8315,17	210,06	50623,67
7	8525,23	8349,82	175,41	42273,85
8	8525,23	8384,61	140,62	33889,25
9	8525,23	8419,54	105,68	25469,70
10	8525,23	8454,62	70,60	17015,08
11	8525,23	8489,85	35,37	8525,23
12	8525,23	8525,23	0,00	0,00
Interessi totali			2717,65	

Per differenza tra la rata e la quota capitale troviamo la Quota di Interessi, poi troviamo il debito residuo come differenza tra il debito residuo del periodo precedente meno la quota capitale del periodo.

Nel grafico seguente viene rappresentata la composizione della rata calcolata con il modello, possiamo notare come la prima rata è composta solamente da interessi mentre l'ultima è composta da solo capitale, gli interessi seguono anche in questo caso un andamento decrescente.

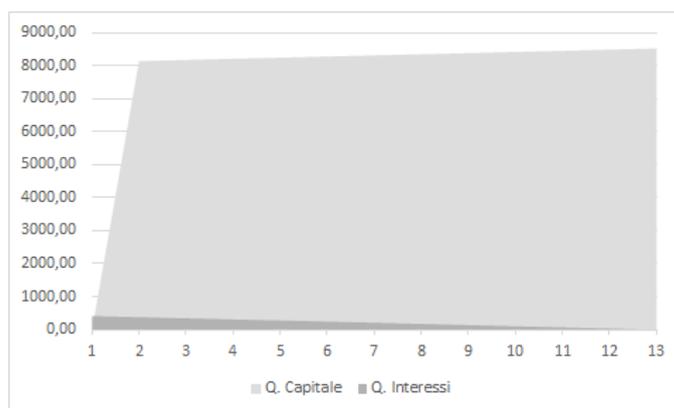


Figura 1.5: Rappresentazione della composizione della rata di PDA alla tedesca

1.2.2.3 Ammortamento alla italiana

Nel piano di ammortamento alla italiana le quote di capitale sono uguali ($QC = QC_1 = QC_2 = \dots = QC_n$) per tutte le rate del finanziamento e valgono tutte $R = \frac{C}{n}$, la quota di interesse è calcolata moltiplicando il debito residuo del periodo precedente per il tasso di remunerazione. Le rate sono posticipate come nel modello francese e il debito residuo possiamo calcolarlo come:

$$D_1 = C \left(1 - \frac{1}{n}\right), \dots, D_k = C \left(1 - \frac{k}{n}\right) \quad (1.16)$$

Mentre il debito estinto lo calcoliamo:

$$E_1 = \frac{C}{n}, \dots, E_k = \frac{kC}{n} \quad (1.17)$$

Nella tabella seguente viene applicato il modello di ammortamento italiano ad un mutuo esemplificativo con $S = 100.000$ al tasso nominale del 5% (da convertire in tasso mensile, 0.4167%) calcolando gli interessi su base giornaliera con rimborso in 12 rate.

Calcoliamo la prima rata che è composta dalla quota di capitale (costante per tutto

l'ammortamento) più la prima quota di interessi applicando le formule:

$$QC = \frac{100000}{12} = 8333.33 \quad (1.18)$$

$$QI = 100000 * 0.4167 = 416.67 \quad (1.19)$$

Tabella 1.3: Esempio di PDA alla italiana

k	Rata	Q. Capitale	Q. Interessi	D. Residuo
0	0,00			100000,00
1	8750,00	8333,33	416,67	91666,67
2	8715,28	8333,33	381,94	83333,33
3	8680,56	8333,33	347,22	75000,00
4	8645,83	8333,33	312,50	66666,67
5	8611,11	8333,33	277,78	58333,33
6	8576,39	8333,33	243,06	50000,00
7	8541,67	8333,33	208,33	41666,67
8	8506,94	8333,33	173,61	33333,33
9	8472,22	8333,33	138,89	25000,00
10	8437,50	8333,33	104,17	16666,67
11	8402,78	8333,33	69,44	8333,33
12	8368,06	8333,33	34,72	0,00
Interessi totali			2708,33	

Nella figura seguente viene rappresentato l'andamento dell'importo della rata, possiamo notare come decresce nel tempo e, come negli altri piani di ammortamento già visti, l'andamento decrescente dipende dalla quota di interesse che decresce nel tempo, la quota capitale è costante da t_0 a t_1 .

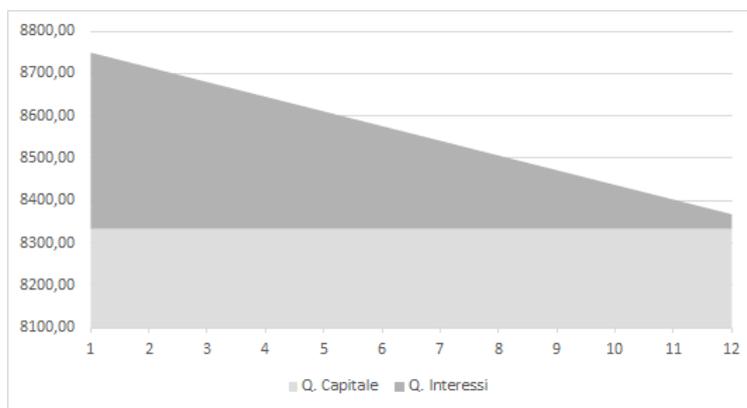


Figura 1.6: Rappresentazione della composizione della rata di PDA alla italiana

1.2.2.4 Confronto tra i piani di ammortamento

Dall'analisi delle varie tipologie di ammortamento appare chiaramente che la scelta del piano di ammortamento influisce sulla determinazione degli interessi. Se intendiamo gli interessi come il "guadagno" dell'istituto finanziario erogante del finanziamento appare evidente il motivo per cui in Italia al momento il 99% dei contratti di mutuo utilizza il metodo alla francese come piano di ammortamento. Nella seguente tabella vengono riportati i risultati delle simulazioni sviluppate precedentemente.

Tabella 1.4: Confronto tra i vari PDA

Piano di ammortamento		Interessi totali
Modello francese		2728,98
Modello italiano		2708,33
Modello tedesco	Rata costante	2717,65
	Quota capitale costante	2697,10

Nella tabella 1.4 viene aggiunto il calcolo dell'ammortamento alla tedesca in caso di quota capitale costante, citato ma non riportato numericamente nella sezione precedente. Possiamo notare come nel piano di ammortamento tedesco la somma degli interessi da corrispondere (2717.66), essendo anticipati rispetto agli altri piani di ammortamento, sia inferiore rispetto alla quota di interessi che si pagherebbero negli altri piani di ammortamento che prevedono l'interesse posticipato (ad esempio con il metodo alla francese in cui si sborsano 2728.98 euro di interessi). La quota di interesse è maturata nello stesso arco temporale, ma attualizzata di un periodo.

La scelta del piano di ammortamento in fase di stipula di un contratto di mutuo non è da sottovalutare. Quest'ultima ha un impatto più o meno rilevante nel computo degli interessi, come si è potuto notare in un banalissimo esempio di ammortamento che prevedeva il rimborso annuale.

1.2.3 Modifiche contrattuali

Data la durata del finanziamento, il legislatore ha voluto concedere il diritto al mutuatario di poter eseguire delle operazioni di modifica contrattuale durante la durata del finanziamento, per far fronte al cambio del mercato rispetto al momento dell'accensione del mutuo. Le operazioni in questione sono la surroga, la rinegoziazione e la sostituzione del mutuo che ora andremo ad analizzare singolarmente.

Surroga del mutuo

La surrogazione di un mutuo è una operazione che permette di trasferire il mutuo ipotecario dalla propria banca ad una nuova, per sfruttare condizioni contrattuali differenti. Questa operazione non provoca nessun costo al mutuatario, ma gli consente di accedere alle condizioni contrattuali più vantaggiose di un altro istituto. Oltre al trasferimento del mutuo si trasferisce anche l'ipoteca, per questo motivo l'operazione è vincolata all'accettazione del nuovo mutuante. Questa operazione permette di variare diversi parametri contrattuali, tra cui la tipologia del tasso di interesse applicato al mutuo (fisso, variabile, capped o misto), accorciare o allungare la durata del piano di ammortamento e di modificare il proprio merito di credito (spread).

La surroga consiste in una estinzione anticipata del finanziamento con il mutuante e l'apertura di un nuovo finanziamento presso il nuovo mutuante. L'operazione deve essere formalizzata attraverso atto notarile, il quale tramite un triplice atto unico estingue il vecchio mutuo, firma il nuovo contratto e surroga l'ipoteca a garanzia. Il decreto Bersani (febbraio, 2007) stabilisce la gratuità e il diritto da parte del mutuatario della surroga, inoltre il vecchio mutuante deve rispondere entro 10 giorni alla richiesta di surrogazione del mutuatario.

Rinegoziazione del mutuo

La rinegoziazione dà la possibilità al mutuatario di richiedere al proprio mutuante la variazione di una o più condizioni contrattuali. Il Decreto Bersani (febbraio, 2007) ha reso questa operazione gratuita e ha permesso di poterla sfruttare più volte durante la durata del contratto. Con la rinegoziazione può essere modificata la durata del mutuo: può essere allungato per ridurre l'importo della rata o accorciarlo per risparmiare interessi. Può essere modificato il merito di credito del mutuatario o il parametro di indicizzazione (ad esempio Euribor da 6 a 3 mesi) e infine la tipologia del mutuo, per far fronte alla modifica dei tassi si può chiedere il passaggio da fisso a variabile o viceversa. Una seconda funzione della rinegoziazione riguarda la modifica dell'intestatario del mutuo, oppure la modifica di alcuni costi come ad esempio le spese di incasso o istruttorie, e le modalità di pagamento. Per chiedere la rinegoziazione non è necessario l'atto notarile ma è sufficiente un accordo scritto tra le parti.

Sostituzione del mutuo

La sostituzione è facilmente confondibile con la surroga, infatti permette anch'essa di trasferire il proprio debito da un mutuante ad un altro. La differenza sta nella onerosità dell'operazione, mentre la surroga con il Decreto Bersani è gratuita e senza oneri o spese aggiuntive. Il mutuatario deve quindi sostenere le spese per la stipula di un nuovo contratto di mutuo, dell'imposta sostitutiva, della penale se prevista per l'estinzione del

vecchio contratto e le spese notarili. Questa operazione permette però di godere di qualche vantaggio contrattuale in termini di condizioni. Possono essere modificate infatti tutte le condizioni contrattuali, essendo un nuovo contratto, dalla durata del mutuo alla frequenza delle rate (mensile, trimestrale).

1.3 Le misure Macroprudenziali introdotte in Europa per il settore immobiliare

Il settore immobiliare, a causa della crisi finanziaria, ha fatto emergere diversi rischi nei paesi europei. Le autorità di vigilanza, per poter contenere questi rischi, hanno attivato o stanno attivando misure di natura macroprudenziale, da integrare con gli strumenti microprudenziali già esistenti¹⁵. Nei vari paesi, l'attivazione di questi strumenti, sta avvenendo in modo graduale e, talvolta è difficile capire se hanno effettivamente prodotto dei risultati positivi o meno.

La recente crisi ha mostrato come il settore immobiliare sia direttamente collegato con l'economia reale, le bolle immobiliari infatti possono creare notevoli rischi per la stabilità del sistema finanziario e conseguenze negative anche per sull'economia reale. Per cercare di prevenire queste *bolle immobiliari*, la Commissione Europea, dal 2014, adottò una normativa europea di riferimento per il settore bancario, denominata Capital Requirement Directive (CRD IV) e la Capital Requirement Regulation (CRR).

La *CRD IV* prevede diversi *capital buffer*:

- Il *Countercyclical Capital Buffer* (CCB)¹⁶ che gli Stati applicheranno in relazione agli andamenti di un indicatore di riferimento (quale ad es. il credit-to-GDP ratio) dal 2016; fino al livello del 2,5% dell'attivo a rischio è prevista reciprocità tra gli Stati;
- Due *buffer* riguardanti le istituzioni sistemicamente rilevanti¹⁷, sia globali (G-SII) sia domestiche (O-SII), compresi rispettivamente tra 1-3,5% e 0-2% dell'attivo a rischio a seconda dell'importanza sistemica delle istituzioni;
- Il *Systemic Risk Buffer* (SRB)¹⁸, la cui implementazione nelle normative nazionali è opzionale, da applicarsi a tutte le banche o a un loro sottoinsieme; richiede l'autorizzazione della Commissione europea se superiore al 3% delle attività ponderate per il rischio;

¹⁵Con misure microprudenziali intendiamo strumenti che salvaguardano la stabilità della singola istituzione finanziaria, mentre la misura macroprudenziale considera i rischi per il sistema finanziario nel complesso

¹⁶CRD, art. 130, 135-140

¹⁷CRD, art. 131

¹⁸CRD, art. 133 e 135

1.3 Le misure Macroprudenziali introdotte in Europa per il settore immobiliare 33

- Poteri per le autorità nazionali di introdurre altri specifici requisiti aggiuntivi di capitale e di liquidità a fini macroprudenziali nell'ambito del pillar 2¹⁹.

La *CRR* concede la possibilità alle autorità di vigilanza di imporre requisiti patrimoniali più restrittivi, in particolare:

- *Risk Weights* (RW) maggiorati²⁰;
- *Loss Given Default* (LGD) con valori minimi più elevati per i prestiti immobiliari²¹;
- Aumentando il livello dei fondi propri²² (deve essere approvata dalla UE).

Infine, le autorità macroprudenziali possono ricorrere a strumenti non armonizzati, in base alle discipline nazionali, quali ad es. le misure che prevedono limiti al *Loan To Value Ratio* (LTV), al *Loan To Income Ratio* (LTI) o al *Debt Service to Income Ratio* (DSTI).

1.3.1 Gli indicatori per il mercato immobiliare

Gli indicatori per il mercato immobiliare sono strumenti che permettono di analizzare i rischi derivanti dal *surriscaldamento* del mercato immobiliare e creditizio. Tuttavia, per costruire questi indici si richiedono informazioni statistiche che possono essere differenti o del tutto mancanti nei diversi paesi. Questo crea un problema di eterogeneità dei dati e difficili i confronti *cross-border*²³.

Per poter individuare le bolle immobiliari abbiamo bisogno di più di un indicatore, infatti possiamo avere diversi indicatori macroprudenziali, in base alla variabile di riferimento si dividono in:

- Volumi (ad esempio il volume dei prestiti alle famiglie o alle imprese del settore immobiliare, o il volume degli investimenti negli immobili);
- Prezzi (ad esempio il prezzo delle abitazioni o degli immobili non residenziali);
- Condizioni dei prestiti (ad esempio i tassi di spread o il LTV).

Con riferimento al settore immobiliare, l'andamento dei prezzi delle abitazioni si è dimostrato un buon indicatore di prossime crisi finanziarie, anche se risulta difficile stabilirne il valore di equilibrio²⁴.

¹⁹CRD, art. 103 e 105

²⁰CRR, art. 124.

²¹CRR, art. 164.

²²CRR, art. 4582.

²³Confronto tra i risultati degli indici dei vari paesi.

²⁴Riiser (2005), Mendoza e Terrones (2008), Borio e Drehman (2009), Barrell, Davis, Karim e Liadze (2010), Drehmann, Borio, Gambacorta, Jiménez e Trucharte (2010), Claessens, Kose e Terrones (2011a).

Gli indicatori scelti dovrebbero teoricamente dare il segnale di possibile crisi in anticipo rispetto al momento della possibile crisi. Dovrebbero quindi dare un segnale *early warning*. Secondo alcuni studi empirici, indicatori che sembrano efficaci nel segnalare tempestivamente l'avvicinarsi di crisi bancarie (non solo quelle scaturite da una bolla immobiliare) sono:

- Redit-to-GDP gap²⁵ su un orizzonte di lungo periodo (sino a cinque anni prima della crisi)
- DSTI nel più breve periodo (due anni prima della crisi)²⁶.

La determinazione del valore soglia di un indicatore da considerare per l'attivazione di uno strumento presenta anch'essa delle difficoltà. Una soglia elevata può far sì che l'autorità macroprudenziale non riesca a identificare per tempo una situazione di crisi finanziaria (errore del primo tipo), mentre se l'autorità è avversa al rischio e reputa le crisi molto costose potrebbe essere indotta a utilizzare una soglia bassa, generando più falsi allarmi (errore del secondo tipo). La scelta è pertanto soggetta a un certo grado di discrezionalità da parte dell'autorità (*guided discretion*)²⁷.

Infine, alcuni strumenti possono essere usati anche come indicatori, come nel caso, ad esempio, dell'LTV, dell'LTI e dei RW utilizzati dalle banche per le esposizioni immobiliari²⁸. Tuttavia, va considerato che, come postulato dalla c.d. "legge di Goodhart", l'indicatore potrebbe perdere il proprio contenuto informativo se venisse utilizzato anche come strumento di policy²⁹.

1.3.2 Gli strumenti macroprudenziali

Per contrastare i rischi che il mercato immobiliare può arrecare alla stabilità finanziaria sono stati creati numerosi strumenti macroprudenziali, in particolare possiamo dividerli in:

- Strumenti miranti a modificare i requisiti patrimoniali delle banche, in via diretta tramite i requisiti patrimoniali settoriali, o in via indiretta tramite l'azione su parametri che influenzano le ponderazioni di rischio (ad esempio RW - LGD);
- Strumenti rivolti ai prenditori di fondi, come le restrizioni al volume dei crediti rispetto ai valori immobiliari (LTV) o l'imposizione di limiti proporzionati alla capacità del prestatore di ottenere o rimborsare i prestiti (LTI o DSTI)³⁰.

²⁵Scostamento del rapporto tra credito e PIL dal suo trend di lungo periodo.

²⁶Drehman e Juselius (2013).

²⁷Sull'identificazione di indicatori di early warning per le crisi bancarie di origine immobiliare a livello europeo e le rispettive soglie, cfr. Cornacchia, Ferrari e Pirovano (2014).

²⁸Per un'analisi dell'eterogeneità dell'LTV ratio tra i paesi europei, cfr. Banca d'Italia, Rapporto sulla stabilità finanziaria, n. 5, aprile 2013.

²⁹Goodhart (1984).

³⁰Daniele Ciani, Wanda Cornacchia e Paolo Garofalo (2014).

Gli *strumenti rivolti alle banche* sono finalizzati a rafforzare la capacità delle banche di far fronte ai rischi immobiliari, elevando i requisiti patrimoniali del settore immobiliare inducono le banche a restringere la quantità di mutui erogati, e di aumentarne il "costo". In questo modo si incide sia sulla offerta da parte delle banche, sia sulla domanda della clientela. Lo strumento potrebbe non dare i risultati sperati nel momento di forte espansione della domanda, le banche potrebbero comunque ritenere profittevole continuare ad erogare mutui, adeguandosi ai requisiti patrimoniali richiesti.

L'utilizzo di *buffer generalizzati* come il CCB e l'SRB (per i rischi strutturali) che si applicano al credito complessivo, per far fronte ai rischi del settore immobiliare potrebbe indurre le banche a ridurre il credito erogato ad altri settori (effetto di crowding out) senza avere effetti sull'andamento del credito immobiliare. I buffer di capitale a fini macroprudenziali andrebbero in principio aumentati nelle fasi di surriscaldamento dell'economia o di un particolare settore economico e ridotti nelle fasi recessive. Tuttavia, in situazioni di crisi del credito e/o dei mercati, in cui sarebbe auspicabile una riduzione dei requisiti di capitale, potrebbe sorgere un conflitto con le esigenze di rafforzare le banche da parte delle autorità di vigilanza microprudenziali o a seguito di pressione dei mercati in tal senso³¹.

Gli *strumenti rivolti ai prenditori di fondi* migliorano la solidità delle banche limitando l'assunzione di rischio da parte dei prenditori. Questi strumenti risultano più efficaci rispetto ai precedenti, la loro attivazione permette di controllare i prezzi immobiliari e di fissarne un prezzo di mercato. Questo perché, ad esempio, le banche si possono rafforzare imponendo un limite al LTV, mantenendo uno scarto tra il valore dei prestiti e il valore delle garanzie consente di ridurre le perdite in caso di insolvenza (LGD), migliorando anche la solvibilità della clientela. L'LTI e il DSTI limitano il credito e l'ammontare del carico di interessi rispetto al reddito disponibile, riducendo il rischio di credito delle famiglie e la loro probabilità di insolvenza (PD).

Ricapitolando, abbiamo strumenti rivolti ai requisiti patrimoniali delle banche in via diretta, che hanno il vantaggio di aumentare la stabilità delle banche e l'eventuale aumento del costo dei mutui si ripercuote sia sull'offerta di credito delle banche e sia sulla domanda della clientela. Questi strumenti in particolare sono:

- CCB;
- Systemic Risk Buffer.

Questi strumenti hanno lo svantaggio però che, se la domanda di mutui è elevata, i prestiti potrebbero non rallentare, nelle fasi di crisi immobiliare è inoltre difficile ridurre questi requisiti perché vanno in conflitto con i requisiti microprudenziali. Inoltre è possibile un crowding out rispetto ad altre tipologie di credito.

³¹Daniele Ciani, Wanda Cornacchia e Paolo Garofalo (2014).

Gli strumenti rivolti alle banche in via indiretta invece hanno il vantaggio di essere maggiormente orientabili al settore immobiliare e maggiormente orientabili alle diverse aree geografiche, e sono:

- Maggiorazioni o livelli minimi dei RW;
- Maggiorazione o livelli minimi della LGD;
- Ponderazione per i rischi del settore immobiliare.

Questi strumenti possono provocare un crowding out rispetto ad altre tipologie di credito. Abbiamo poi strumenti rivolti ai prenditori di fondi, che hanno il vantaggio di produrre effetti sulla clientela e banche, e sul ciclo del credito e su quello immobiliare, e sono:

- LTV, riduce la quota del debito della clientela, ma può essere difficile calcolare il valore delle garanzie;
- LTI, limita il credito rispetto al reddito disponibile, anche se è difficile da calcolare il reddito disponibile;
- DSTI, limita il peso degli interessi rispetto al reddito disponibile, può esserci una carenza di dati sul servizio di debito.

Questi strumenti, essendo applicati ai flussi, possono essere destabilizzanti se gli intermediari ne anticipano l'applicazione e aumentano il credito. Non possono inoltre essere modificati di frequente e possono essere destabilizzanti.

Capitolo 2

La valutazione del merito creditizio

2.1 Il rischio di credito

Il rischio di credito è il rischio che una controparte non adempia per capitale ed interessi alle proprie obbligazioni. Tuttavia non è una buona definizione di rischio di credito perché si focalizza solo sull'evento "insolvenza" quando la fattispecie in esame è molto più ampia: si pensi alla crisi del debito sovrano del biennio 2010-12, certamente configurabile come una crisi dovuta al rischio di credito, che ha aumentato fino a livelli insostenibili gli spread pagati da molti stati sui propri titoli di debito per poterli collocarli sul mercato. Si ricordi che lo spread è il differenziale di rendimento richiesto dal mercato per sottoscrivere un determinato titolo in forza della diversa rischiosità percepita dall'investimento medesimo. Tale definizione, a ben vedere, è analoga a quella fornita precedentemente; tuttavia pone l'accento in modo diverso tale da risultare esaustiva di tutte le possibili fattispecie: dal mutuo richiesto ad una banca, alla crisi del debito sovrano. Infatti porre l'accento unicamente sulla capacità di ripagare il debito non permette di cogliere certe peculiarità come la causa della differenza tra gli spread applicati alla clientela retail di una banca e quelli pagati da uno stato attraverso l'emissione di proprio debito. Infatti, anche se la controparte resta solvente, ovvero in assenza di problematiche relative al pagamento del debito, vi possono essere variazioni molto ampie sugli spread e, come conseguenza ampie variazioni sui prezzi anche se le qualità attuali del creditore sono sostanzialmente rimaste invariate. Pur restando solvente la controparte, vi può essere una dimensione del rischio di credito rilevante data dal cambiamento sulla percezione sulla capacità futura di ripagare il debito. Quindi se cambia la percezione sulla probabilità che ci possa essere qualche problema sulla solvibilità ciò costituisce un evento che impatta direttamente sullo spread. Pertanto si può avere un rischio che impatta enormemente sui prezzi, pur non avendo il minimo dubbio circa la solvibilità della controparte. Se la probabilità di default varia dallo 0,01% allo 0,03%, la probabilità rimane comunque bassissima anche se pur triplicata impattando così in modo molto sensibile sui prezzi (spread). Ciò spiega perché, pur avendo controparti

solventi, è possibile subire una componente rilevante di rischio di credito. Ciò spiega anche perché il cambio di un rating provoca danni, ovvero perché il rating traduce un giudizio relativo alla solvibilità dell'emittente che si ripercuote direttamente sullo spread. Questo è il motivo per cui legare buona parte del giudizio sul rischio di credito aveva provocato nel 2010-12 molte tensioni sul mercato: perché ogni variazione del rating di un emittente stabilito dalle agenzie impattava enormemente sul suo costo del debito, anche in considerazione del fatto per cui il mercato alla notizia reagiva immediatamente anche in mancanza di ragioni sottostanti. Si pensi alla duration che esprime la variazione di prezzo di un titolo obbligazionario a seguito di variazioni di tasso, la cui componente principale è appunto rappresentata dallo spread. Da ultimo, il rischio di credito e lo spread variano, a parità di controparte, anche dalla forma tecnica utilizzata. Pertanto il rischio di credito non dipende solamente dalla solvibilità della controparte, ma anche dalla forma tecnica che può offrire più o meno garanzie al creditore/sottoscrittore: (si pensi, ad esempio, ad uno scoperto di conto corrente piuttosto che ad un mutuo ipotecario o all'emissione di un titolo obbligazionario). Il rischio di credito, inoltre, può variare, oltre che per la forma tecnica, anche per la quantità e la qualità delle garanzie prestate. In definitiva dire che il rischio di credito è il rischio che la controparte non adempia ai propri obblighi contrattuali non è sufficiente e si procederà col fornire una definizione più precisa del rischio di credito stesso.

Il rischio di credito non è solo il rischio di insolvenza, anche se è l'aspetto più rilevante, ma vi sono tanti altri fenomeni che non si riescono a spiegare (per esempio: rischio spread, che segue dinamiche spiegabili solo da altri fattori; rischio garanzie; rischio forma tecnica), a parità di controparte.

Queste problematiche, effettivamente, risultano molto diversificate, e quindi è necessario chiedersi se, oltre al rischio di insolvenza, ci sia qualcos'altro. Tutte queste sono argomentazioni che giustificano la domanda: che cos'è il rischio di credito? Il rischio di credito è una fenomenologia molto complessa che non può essere definita con un semplice attributo. Proprio per la sua complessità, possiamo vedere il rischio di credito come una costruzione lego. Per mettere ordine dobbiamo identificare i singoli mattoncini. Il rischio di credito è la combinazione di tre mattoncini elementari, o componenti del rischio (credit risk components). Oggetti semplici, sempre validi, combinabili in modo molto diverso.

2.1.1 Merito di Credito

Il merito di credito non è un'innovazione, come concetto, degli ultimi 25 anni e quindi quando agli inizi degli anni '90 prese forma la teoria unificata del rischio di credito, si disponeva già di una serie di concetti, misure e metodi di analisi che riguardavano il merito di credito. Molti di questi (valutazione agenzie di rating, molte banche, ecc) erano giudizi di natura ordinaria (come i voti a scuola): non riferiti a nulla di specifico (senza sapere il vero significato del giudizio ad esempio il voto 8/10). Un giudizio di tipo ordinale però

non può essere utilizzato perché il giudizio di cui noi necessitiamo è un mattone elementare che si aggrega ad altri mattoncini elementari che devono tra loro essere unificati. Quindi un giudizio ordinale non permette ciò perché sono espressi con diverse unità di scala che non permettono un'interpretabilità con diversi risultati a seconda della scala. Vi è quindi la necessità di assumere un giudizio di natura cardinale sulla base del quale conferire un significato al giudizio. In quei tempi l'unica misura cardinale disponibile era la probabilità di default (PD): la misura statistica che esprime la probabilità dell'evento di insolvenza.

Esempio:

- Giudizio cardinale: PD del 3% è completamente diversa dalla PD del 6%: la comparazione significa che una è esattamente il doppio più rischiosa dell'altra;
- Giudizio ordinale: e se i voti io prendo 5 e l'altro 10 invece non significa che uno è metà intelligente dell'altro.

Il concetto di PD ha due caratteristiche rilevanti:

- è l'unico giudizio cardinale;
- si costituisce di una componente elementare statisticamente fondata. Ciò permette di impostare il problema in maniera omogenea e coerente trattando la questione in relazione ai profili di rischio stimando il capitale assorbito da P&L che sono distribuzioni di probabilità.

Il merito di credito non è l'unità di misura con cui viene espresso (lettere, stelline) ma è l'espressione della PD. Per cui, qualsiasi controparte (es. Apple, regione Veneto, ecc..) viene identificata in termini di PD ovvero, per avere una rappresentazione statisticamente esaustiva, la variabile casuale che ci interessa è la variabile casuale che ha due stati:

- Solvibilità = $1 - PD$ variabile casuale alla quale possiamo riferire in maniera puntuale il concetto di PD.
- Default = PD

Si tratta di una variabile casuale discreta a due stati (la più semplice): variabile casuale bernoulliana:

$$(Z) : Z \sim Bern(P) \quad \text{dove} \quad P = Prob(z = 1). \quad (2.1)$$

Ciò che distingue soggetti è il livello di PD: chi più rischioso ha PD elevata e viceversa, sono misure cardinali.

Moodies fu la società che investì più di tutte sulla questione della valutazione del rischio di credito in modo tale da creare un mapping tra le sue classi e questi valori in modo da avere un parallelismo. Si attuarono studi approfonditi e sistematici per vedere tutti i tassi di default che in passato erano associati alle controparti le quali erano state valutate

medianti determinati livelli di tassi e si studiarono come questi tassi di default potessero essere associati a varie classi di rating: questo portò ad una definizione di classe di rating interpretabile.

La classe di rating non è altro che un simbolo attribuito ad un intervallo di probabilità di default. La probabilità di default è assolutamente definibile e ha valenza cardinale

$$0 < PD < 1 \tag{2.2}$$

- $PD = 0 \rightarrow$ impresa molto sicura
- $PD = 1 \rightarrow$ impresa molto rischiosa

Considerando S&P, se ordino il merito da AAA a CCC (AAA, AA, A, BBB, BB, B, CCC...), interpreto le lettere come delle etichette che sono attribuite a sottoinsiemi del dominio di definizione della PD. Associa alla lettera la data PD ed è quindi più semplice esplicitare la valutazione e quindi si ha una corrispondenza che rende la classificazione letterale in un giudizio cardinale.

È possibile ora definire cosa sia una **classe di rating**, ottenuta mediante mapping (associazione) della PD sulle classi di rating.

Come viene determinata la probabilità di default?

Si sta trattando di un giudizio univoco con la variabile casuale più semplice. Esiste una pluralità di controparti diverse (privati, small business, imprese quotate, state, financial institution, PA) tutti avranno una PD. La valutazione di questa PD definisce un modello di rating (rating interni di Basilea II sono gli strumenti utilizzati per calcolare quel parametro).

Per analizzare la PD dei privati abbiamo a disposizione varie di informazioni:

1. Bilancio familiare: il bilancio è costituito dal reddito e dalla composizione familiare. Il reddito (W) e la composizione familiare (figli a carico). W è la somma delle attività reali (W_{ra}) e delle attività finanziarie nette (W_{nfa}) di proprietà di una famiglia: quindi $W = W_{ra} + W_{nfa}$. Le attività reali sono ad esempio le case di proprietà o gli oggetti di valore, mentre le attività finanziarie sono ad esempio i depositi bancari o le azioni. Si valuta la tipologia del contratto di lavoro dei componenti della famiglia nel caso di lavoratori dipendenti o il bilancio aziendale se imprenditori. Inoltre viene considerata la composizione del nucleo familiare se, ad esempio, ci sono dei figli a carico.
2. Dati andamentali (behavioral data). Seconda fonte di informazione molto importante, dati di cui la banca dispone riguardanti i comportamenti che la controparte ha con la banca. La banca crea una serie storica dei comportamenti della controparte (movimenti in conto corrente ad esempio). Possono dividersi a loro volta in:

- (a) Dati andamentali interni: solitamente una impresa intrattiene rapporti con più banche e hanno comportamenti diversi a seconda della importanza del rapporto intrattenuto). Questi dati comportano due limiti: la parzialità e la incoerenza.
- (b) Dati andamentali aggregati provenienti dalla centrale dei rischi (CR): Le banche consapevoli dei limiti dei dati andamentali interni hanno costituito dei sistemi di raccolta e condivisione dei dati sulle singole controparti. L'obiettivo è quello di mettere assieme tutte le info fornite dal sistema bancario su una determinata controparte (si considerano i rapporti che una controparte intrattiene con una molteplicità di banche del sistema bancario) e le catalizza in un unico database (CR). La CR non è un soggetto privato ma, per motivi di indipendenza, è un sistema centralizzato presso la Banca Centrale.

Nel gergo si parla di *moduli o gambe* per indicare i due blocchi di fonti informative. Devono essere analizzati in modo indipendente con metodologie diverse. Gli input informativi sono chiamati *score* (score interno, score di CR, score di bilancio), dopo essere stati analizzati indipendentemente, devono essere aggregati per ottenere una informazione integrata e unitaria.

2.1.2 Exposure at Default

Componente che riguarda la dimensione strumento. Riguarda l'ammontare di ciò che deve essere restituito nel momento in cui il soggetto non è più in grado di adempiere ai propri obblighi contrattuali (default). Non è l'esposizione al momento attuale, ma è l'esposizione al momento futuro in cui si dovesse verificare la constatazione che la controparte è in default. L'exposure at Default può essere deterministica o stocastica.

- **ED Deterministico** Per questa famiglia di esposizioni l'ED non è un fattore di rischio perché non presenta elementi di incertezza. Se c'è un piano di ammortamento è esplicitamente definito in ogni istante futuro, senza margini di aleatorietà, qual è l'ammontare che la controparte deve ancora ripagare se si verificasse il default. Ne è esempio un mutuo a tasso fisso dove il piano di ammortamento esplicita in ogni momento futuro del tempo quanto deve ancora essere restituito in termini di quota capitale e quanto in termini di quota di interessi. In questo esempio l'ED è un parametro deterministico.
- **ED Stocastico** In questa seconda famiglia di esposizioni invece l'ammontare dell'esposizione al momento del default può essere significativamente incerto, come ad esempio i derivati OTC e le esposizioni a revoca. Per tutti questi strumenti in caso di default non sappiamo quanto sarà l'utilizzato effettivo. Generalmente nelle controparti che vanno in default si osserva un rapporto molto elevato, spesso uno scoperto.

Nel caso dei mutui l'exposure at default è deterministica in quanto nel contratto di mutuo viene definito un piano di ammortamento quindi in caso di default è ben definita la quota di debito del mutuatario verso il mutuante.

2.1.3 Recovery Rate

Componente che riguarda la dimensione strumento. Indica cosa riesco a recuperare da quella posizione nel momento in cui la mia controparte diventa insolvente. La forma tecnica diviene molto importante (es: un mutuo chirografario ha un Recovery Rate inferiore rispetto ad un mutuo ipotecario). Tutto ciò che ha a che fare con il mondo delle garanzie viene gestito all'interno dell'analisi del Recovery Rate.

Il **Recovery Rate (RR)** ci dice cosa riuscirò a recuperare in termini percentuali rispetto all'ED nel caso si verificasse il default della controparte. Posto al 100% l'esposizione che la controparte insolvente mi deve mi chiedo quanta percentuale dell'esposizione riuscirò a recuperare. Il RR dipende dalle caratteristiche:

- della forma tecnica dell'esposizione;
- dalla qualità e dal livello delle garanzie eventualmente prestate.

Si aprono delle sotto-casistiche che dipendono dal tipo di strumento:

- Nel caso di prodotti liquidi il RR è il prezzo del titolo in default. Se il titolo è quotato e la controparte è in default il prezzo cadrà e rappresenterà proprio la stima del RR.
- Nel caso di prodotti illiquidi il RR dipende dagli esiti della procedura di recupero.

Lavorare sui prodotti liquidi è più semplice perché il prezzo sintetizza tutti i vari aspetti dell'analisi (se il titolo sia garantito o meno, se il tipo di recupero sia più o meno veloce, etc). Esistono una serie di modelli per stimare la distribuzione dei prezzi dei titoli non quotati, che poi vengono rapportati al valore attuale del titolo, in modo da costruire il RR.

- Prodotti liquidi: Lo strumento più noto è il *Modello Loss Calc* fornito da Moody's Analytics.
- Prodotti illiquidi: La stima del RR per questi prodotti dipende:
 - Dai tempi di recupero: Esempio: La banca comincia a recuperare la propria esposizione. Se è un mutuo ipotecario c'è sotto un immobile. Recuperare l'ammontare di un mutuo ipotecario richiede la vendita dell'immobile. Prima di chiedersi a quanto venderò l'immobile, è importante chiedersi in quanto tempo lo venderò. Dovrà essere organizzata un'asta. È probabile che il processo di recupero si sviluppi in tempi molto lunghi.

- Dai costi di recupero: Tanto più le banche sono inefficienti tanto più avranno processi di recupero lenti e costosi, che impatteranno significativamente sul RR. Sono espressi da un valore percentuale dell'ammontare del bene.
- Dal valore delle garanzie: Bisogna vedere quanto si riesce a recuperare delle garanzie. A che prezzo si riesce a vendere l'immobile all'asta. Questo valore non si conosce.

Le banche ad oggi sono piene di sofferenze e mutui in default e hanno una tal quantità di beni immobiliari in garanzia che non riescono a venderle in alcun modo. Due banche per affrontare questo problema si sono inventate di diventare operatori immobiliari. Quando si guarda al valore della garanzia bisogna considerare la qualità della garanzia e la liquidità della garanzia. Ad esempio, se ho in garanzia una palazzina in una zona semi residenziale in questo momento ho una liquidabilità del bene estremamente bassa e i tempi di liquidazione sono lunghissimi.

I tre strumenti che influenzano la modellizzazione dell'RR per gli strumenti illiquidi sono altamente aleatori: non posso sapere quali saranno i tempi di recupero, i costi di recupero dipendono da come andrà il processo di recupero, non so a quanto riuscirò a vendere la garanzia. Sia per prodotti liquidi sia per prodotti illiquidi l'unico aspetto certo è il livello di **seniority** delle esposizioni. Esso è fissato contrattualmente: so a priori se è un titolo senior, junior, garantito, ... etc. Questa componente viene presa in considerazione per graduare le componenti aleatorie.

- Per un titolo senior avrò senso andare a porsi il problema di quali saranno i tempi di recupero.
- Per i titoli junior ha meno senso perché prima verranno soddisfatti i titoli senior.

Dal punto di vista logico ci aspettiamo che, una volta considerati tutti gli aspetti della specifica esposizione, arriveremo a stimare un RR come una variabile casuale definita tra 0 e 1 (che esprime esattamente un tasso percentuale). Più la posizione è senior, più è assistita da garanzie liquide più mi aspetto forma distributiva del RR con valore atteso più tendente a 1 e massa di probabilità concentrata sulla parte più prossima a 1. Più il titolo è assistito da pessime garanzie, più è junior, meno la garanzia è liquida più mi aspetto forma distributiva del RR con valore atteso più tendente a 0 e massa di probabilità concentrata sulla parte più prossima a 0. Possono riscontrarsi anche valori di RR inferiori a 0 e superiori a 1:

- **RR < 0**: Se metto in opera un processo di recupero estremamente costoso ma poi non riesco a recuperare nulla, ho sostenuto elevati costi inutilmente.
- **RR > 0**: Se, ad esempio, ho finanziato la costruzione di un complesso immobiliare in una zona periferica, il costruttore è fallito. Nel mentre lì vicino hanno avviato

la costruzione di un centro commerciale prestigioso che ha aumentato il valore commerciale delle palazzine. Rivendo le garanzie immobiliari a prezzi più alti di quelli preventivati all'inizio.

Per rappresentare la variabile casuale RR nell'intervallo $[0,1]$ si è scelto un modello che permetta una certa semplicità di utilizzo e flessibilità, cioè che possa shiftare tutta la sua massa di probabilità vicino a zero o tutta la sua massa di probabilità vicino a 1. Il modello in questione è la distribuzione beta, è una distribuzione in due parametri (a e b) che è definita tra 0 e 1.

$$\beta(a, b) \in [0, 1]$$

Per questa distribuzione esiste una relazione biunivoca tra i parametri a e b e i momenti: I (media) e II (varianza):

$$(a, b) \leftrightarrow (\mu, \sigma^2)$$

Ciò significa che noti i parametri sappiamo immediatamente quali sono media e varianza e noti media e varianza sappiamo quali sono i parametri. La distribuzione beta a seconda della combinazione dei parametri (a,b) permette di descrivere le seguenti distribuzioni e tutte le combinazioni intermedie:

- Se $a=b$ parliamo di **distribuzione simmetrica** con $\text{media}=\text{moda}=\text{mediana}=50\%$
- Se $a < b$ o $a > b$ si ha asimmetria da una parte o dall'altra.
- Se $a=b=1$ parliamo di **distribuzione uniforme**, non so quale sarà il tasso di recupero e quindi ogni possibile evento è equiprobabile. È un caso particolare della beta.

Per la sua semplicità la distribuzione beta è diventata quella sempre utilizzata per analizzare RR (esistono poi altri modelli più complessi). Per esempio il modello loss calc per stimare il prezzo dei beni dei titoli liquidi in default sul mercato rappresenta il profilo di rischio dei prezzi proprio in termini di distribuzione beta.

Andiamo a vedere nel caso di **titoli liquidi** (caso dei bond quotati sul mercato). Quando i bond falliscono i tassi di recupero dipendono dai dati empirici raccolti, stimiamo le corrispondenti variabili casuali beta otteniamo una situazione di questo tipo:

- Se i prodotti liquidi sono senior secured - seniority elevata - otteniamo una distribuzione beta che ci dice che c'è poca probabilità di non recuperare niente e ce poca probabilità di recuperare tutto. Esso è il risultato peggiore che si possa pensare perché non sappiamo niente.
- Se i prodotti liquidi sono junior subordinated, otteniamo distribuzioni beta con la massa molto vicina allo 0, la seniority è peggiore e si arriva al caso limite con media pari a 0,2.

- Se il livello di seniority è intermedio le distribuzioni stanno in mezzo.

È chiaro che il livello di seniority conta abbastanza poco, bisognerebbe andare a verificare la gravità del default, qual è la tipologia delle garanzie prestate, etc. Ma si entra in aspetti così specifici che spesso non sono disponibili a livello sistematico per poter fare queste analisi. Sappiamo ancora poco dei RR per i titoli liquidi. Nel caso di **titoli illiquidi** (caso delle esposizioni bancarie) le banche possiedono dati interni sui tempi di recupero, su come vanno le aste, etc. e possono quindi incrociare molte più informazioni per arrivare a definire campioni di RR per insiemi di posizioni in default omogenee.

Le banche costruiscono dei *cluster*: insieme di titoli in default con caratteristiche simili e vanno a verificare come si distribuiscono i RR per ogni sottoinsieme di titoli. Prendono quindi l'ammontare dei titoli in default, li suddividono per caratteristiche analoghe e per ognuno dei gruppi osserva quali sono le caratteristiche dei dati. Questo approccio viene chiamato *look-up tables*. Per ogni cluster di titoli omogenei di prodotti illiquidi i dati empirici mostrano una distribuzione del tipo a "U" significa che o riesco a recuperare tutto o non recupero niente. Le distribuzioni intermedie si realizzano poche volte. Tale tipo di distribuzione è bimodale (presenta due massimi) mentre la distribuzione beta è unimodale. Ciò che cambia per ogni insieme di asset omogenei è l'altezza relativa in 0 e in 1. La banca preferisce il set di strumenti con la distribuzione avente il massimo verso l'1, per i quali generalmente riesco a recuperare tutto. Mentre nel caso in cui la "U" presenti il massimo verso lo zero la banca generalmente prevede una perdita, come ad esempio i mutui chirografari (non assistiti da garanzia).

La distribuzione beta è molto flessibile finché rimaniamo in scenari unimodali. In caso di bimodalità non riusciamo ad utilizzare la beta. È l'unico caso applicativo in cui la distribuzione beta non risulta utile. In questi casi non c'è ancora una prassi significativamente condivisa. Oggi la prassi è quella di ignorare la distribuzione di rischio e ragionare in termini di *Valore Atteso*, senza considerare tutta la distribuzione del RR. Affronto il problema del RR solo per la sua parte attesa perdendo la descrizione di tutta l'aleatorietà intorno a questo Valore Atteso.

A livello logico concentrarsi sul solo Valore Atteso è un errore. Non sarebbe un errore grave se le distribuzioni di probabilità fossero particolarmente concentrate attorno a quel valore atteso. Ma quando ho casi come una distribuzione a 'U' considerare il suo Valore Atteso sarebbe come dire che non c'è aleatorietà.

Nel 75% delle banche a livello mondiale che usano modelli interni lo stato dell'arte è questo. Nel restante 25% si sta lavorando con prototipi di nuovi approcci per gestire queste distribuzioni con tecniche statistiche più evolute della distribuzione beta.

I valori attesi cambiano al variare della struttura dei look-up tables: avrò un valore atteso molto alto quando sto considerando mutui ipotecari su immobili di pregio.

Ogni tipologia di asset omogenei presenta una particolare curva ad 'U'. Ci sono molteplici tecniche per ottenere forme distributive del tipo 'U' ma ancora non c'è il consenso su

quale tecnica usare. È un problema aperto. Adesso siamo in una fase transitoria in cui si utilizzano i valori attesi di quelle distribuzioni.

Come vengono costruite le Look-up Tables:

Le caratteristiche delle esposizioni che si tengono in considerazione sono:

- La forma tecnica del contratto (mutuo ipotecario, mutuo con garanzia o meno, etc.);
- Area geografica in cui viene venduto;
- Tipologia di garanzia (nella maggior parte dei casi si intende garanzia immobiliare, perché le altre forme di garanzia reale sono irriskorie);
- Rapporto tra l'importo erogato e il valore attuale della garanzia, il *Loan to Value*.

Le banche si focalizzano particolarmente su quest'ultimo aspetto: se erogo per 100 e ho una garanzia che vale 100, qualsiasi impatto sul prezzo della garanzia ha diretti impatti sul RR. Se per cautelarmi da potenziali oscillazioni del prezzo della garanzia ti presto solo la metà di quello che tu mi puoi offrire, tutte le contrazioni di prezzo fino al 50% del bene garantito non impattano sul RR. Evito rischio in termini di RR se ho garanzie che assistono la posizione se valgono di più di quanto erogato.

$$\text{Loan to Value} = \frac{\text{valore esposizione prestata}}{\text{valore garanzia}}$$

Più il Loan to Value è alto più il RR diventa poco rischioso e mi aspetto una distribuzione in cui la moda è vicino a 1 (ad esempio: per ottenere 100 di prestito ho dovuto dare una garanzia di 300 e ho un Loan to Value del 33%). Più il Loan to Value è basso più il RR diventa rischioso e mi aspetto una distribuzione in cui la moda è vicino a 0.

Questo indicatore è uno delle principali variabili che riesce a spiegare i tassi attesi dei RR.

2.1.4 Mixture

Costruiamo il rischio di credito tramite l'aggregazione di tre mattoncini elementari che sono:

- *Credit quality*: data da una rappresentazione delle controparti con una bernoulliana che esprime la probabilità che la controparte rimanga solvente o vada in default. La valutazione cardinale della credit quality è data dall'entità della PD.
- *EaD*: può essere deterministica se vi è un piano di ammortamento e sarà la nostra ipotesi.

- *Recovery rate*: è una distribuzione compresa tra 0 e 1. Si distribuisce nella sua versione più semplificata come una Beta con parametri (a,b). Abbiamo visto che distribuzioni può avere per prodotti liquidi e illiquiditi, vale a dire distribuzioni unimodali o multimodali (forma a U). Lo stato attuale in molti casi non considera recovery rate in termini di distribuzione di probabilità, ma in maniera semplificata e a volte errata, se ne prende solo il valore atteso. Nelle nostre analisi noi ragioneremo in entrambi i modi.

Tutte le caratteristiche della controparte vengono concentrate nel primo mattoncino, mentre la combinazione delle caratteristiche dell'asset vengono analizzate negli altri due.

Se ci chiediamo qual è il profilo di rischio di un prodotto soggetto a rischio di credito dobbiamo fare la costruzione tramite questi tre oggetti analitici: la tecnica di costruzione può quindi essere analitica, statistica. Abbiamo perso lettere e giudizi. Le lettere delle agenzie di rating abbiamo detto ad esempio che sono etichette per graduare le PD, a noi non interessano più. Quali sono le tecniche che la statistica ci propone per usare questi 3 mattoncini e per giungere alla distribuzione di profit & loss di queste composizioni, sulla quale andare a calcolare il capitale assorbito, e arrivare ad un pricing risk adjusted considerando le voci di costo legate al profilo di rischio.

La statistica ci aiuta: noi abbiamo sempre sentito parlare di distribuzioni parametriche (normale, t student, poisson, bernulli ecc), cioè tutte distribuzioni in cui la densità è espressa in maniera esplicita e i valori dei parametri sono quelli che caratterizzano le diverse forme delle distribuzioni analitiche. Ci sono però un'infinità di casistiche reali in cui le forme delle distribuzioni parametriche non sono sufficienti.

L'idea è stata quella, come nel rischio di credito, di definire i mattoncini elementari e interpretare il problema come combinazioni di questi mattoncini. Invece di trovare una distribuzione parametrica che abbia queste caratteristiche si interpreta quella forma distributiva come combinazione di oggetti più semplici che conosco già. La statistica propone più forme di combinazione, noi ci concentreremo su una chiamata **Mixture**.

Ragionando in termini di campionamento si può intendere una sequenza di urne su cui fare estrazioni. Per la Mixture mi concentro su un campionamento articolato in due passi:

- Estraggo da un'urna chiamata *Mixing Distribution*;
- Estraggo da una seconda urna che è condizionale alla prima estrazione e si chiama *Mixed Distribution*.

Chiaramente posso fare misture a infiniti passi, ho grande elasticità. La mixing e la mixed distribution possono avere le forme più varie. Noi siamo interessati alla P&L del titolo soggetto a rischio di credito. Il modo più semplice di ragionare è pensare al rendimento che mi può dare il titolo. In un mutuo ho il tasso contrattuale se il cliente paga, mentre se non paga devo escutere la garanzia e recuperare il più possibile della somma dovuta. Questo rappresenta una struttura di *Mixture*:

- Se $= 0 \rightarrow$ Rendimento contrattuale;
- Se $= 1 \rightarrow RR * EaD$.

Rifacendo tante volte il processo ottengo la mia Profit & Loss.

Ma $RR * EaD$ è un valore monetario, quindi non posso metterlo nello stesso dominio del rendimento, che è un tasso. Per tradurre tutto in un'unica variabile casuale dipende se il prodotto è liquido o illiquido. Per il primo è conveniente ragionare per prezzi, termini monetari. Mentre se il titolo è illiquido è meno ovvio.

- *Titoli liquidi*: approccio *Mark to Market*, price distribution, esprimo in termini di prezzo.
- *Titoli illiquidi*: approccio *Default Mode*, loss distribution, per convenzione tengo una rappresentazione in termini monetari perché è il capitale la misura che mi permette di giungere a rendimenti risk adjusted. In questo modo si perde un po' di informazione perché ci si concentra sulla coda delle Loss, mentre nel Profit si dice $Loss = 0$ senza distribuzione.

Nel caso di Default mode, rappresento la probabilità di default con la loss distribution, che possiamo rappresentare come:

$$\int_{0_{escluso}}^{\infty} f(loss) d loss = PD$$

- Se $0 \rightarrow loss = 0$
- Se $1 \rightarrow (1-RR) * EaD = \mathbf{Loss Given Default}$

Abbiamo visto come il Recovery Rate indica il tasso di recupero nel momento in cui la mia controparte diventa insolvente, facendo $1 - RR$ troviamo il tasso di perdita che, moltiplicato per il EaD, troviamo la Loss Given Default (LGD), quel given da l'idea della distribuzione condizionale, del condizionamento. Nel nostro caso la LGD è stocastica solo per l'aleatorietà del RR, l'EaD è deterministica. La distribuzione della LGD è il complemento a 1 della distribuzione Beta. Sono distribuzioni non parametriche, che uniscono discreto a continuo ma in termini di mixture diventa tutto più intuitivo. Non esiste la formula della distribuzione ma la calcolo tramite la simulazione Montecarlo che è un campionamento fatto da un computer che estrae da una distribuzione di probabilità predefinita. È solo un modo veloce per computare distribuzioni che non hanno una formula. Arriviamo quindi alla Loss distribution che ci serve per calcolare il costo del capitale. Dato un intervallo di confidenza (relativo alla banca, all'investitore) andiamo a calcolare la loss absorbing capacity. Ci chiediamo quindi perché quel mutuo richiede quell'ammontare di capitale. Richiede quell'ammontare di capitale perché ha un determinato merito di credito e una determinata incertezza sui tassi di recupero. Il capitale è funzione dei ragionamenti

elementari. Si parte dalla conoscenza della controparte, del prodotto e delle garanzie, si combinano attraverso la mistura e si arriva al profilo di rischio che ci permette di estrarre la loss absorbing capacity, sintetizzata in un numero. C'è un mondo che viene sintetizzato in un numero. Questo permette di aggiustare in logica risk adjusted il conto economico di quel prodotto.

2.1.5 Loss Distribution

Sfruttando la mixing distribution per combinare tra loro il merito di credito, l'Exposure at Default (EaD) ed il Recovery Rate (RR), otteniamo una distribuzione di perdita che costituisce una forma di rappresentazione del profilo di rischio di una esposizione in un'ottica default mode. In particolare:

- Se l'estrazione della variabile casuale bernoulliana ha come esito 0, allora la perdita rilevata sarà pari a 0;
- Se l'estrazione della variabile casuale bernoulliana ha come esito 1, allora la perdita rilevata, denominata *Loss Given Default* dovrà essere calcolata con la formula $LGD = (1 - RR)EaD$.

Poiché abbiamo assunto che l'EaD sia deterministica, possiamo concludere che la distribuzione di probabilità della variabile casuale LGD è una funzione, ossia una trasformazione, della distribuzione di probabilità associata alla variabile casuale RR¹. Seguendo tale approccio per la rappresentazione del profilo di rischio di una esposizione perdiamo la dimensione del *profit*; tuttavia tale metodo ci consente di calcolare le misure che, in un'ottica *risk-adjusted*, ci permettono di correggere il conto economico associato all'esposizione considerata. Tali misure sono:

- La perdita attesa (EL, *Expected Loss*), è rappresentata dal valore medio della distribuzione delle perdite. Essa deve dare luogo a un corrispondente accantonamento a riserva, registrato tra i costi nel conto economico².
- La perdita inattesa (UL, *Unexpected Loss*), è rappresentata dal valore medio della distribuzione delle perdite eccedente la EL in corrispondenza di un certo livello di confidenza, su un dato orizzonte temporale. In termini analitici:

$$UL = q_{\alpha} - EL$$

dove q_{α} è il quantile della loss distribution in corrispondenza di un livello di confidenza pari ad α , mentre EL costituisce la perdita attesa.

¹La distribuzione di probabilità prescelta per modellare la variabile casuale RR è la distribuzione beta. Pertanto, la distribuzione di probabilità associata alla LGD sarà una trasformazione della distribuzione beta.

²ad esempio, le svalutazioni su crediti rilevate in sede di scritture di ammortamento

In altri termini, la UL rappresenta la misura del capitale economico assorbito generato dall'esposizione: pertanto, essa deve trovare adeguata copertura nel patrimonio della banca. Il costo del capitale di rischio.

Secondo la teoria di portafoglio di Markowitz, ciò che conta non è il profilo di rischio-rendimento del singolo titolo, bensì il contributo che il singolo titolo apporta al profilo di rischio-rendimento del portafoglio. Tale logica vale anche nel contesto proprio del rischio di credito: ciò che realmente interessa non è il profilo di rischio della singola esposizione (definita *stand alone* o "marginale"), bensì il contributo che l'esposizione apporta al profilo di rischio del portafoglio in essere. Pertanto, oggetto di interesse non è tanto la misura del capitale economico assorbito dall'esposizione stand alone, quanto piuttosto il contributo della stessa sull'ammontare di capitale economico assorbito dal portafoglio in essere considerato nel suo complesso. Possiamo definire la Loss Distribution di portafoglio come $L_p = \sum_{i=1}^n L_i$ dove L_i è la Loss Distribution associata all'esposizione i -esima. Di conseguenza possiamo dire che:

- La perdita attesa di portafoglio (EL_p) è pari alla somma delle perdite attese degli impieghi che lo compongono³. In termini analitici: $EL_p = \sum_{i=1}^n EL_i$, dove EL_i è l'Expected Loss associata all'esposizione i -esima. In altri termini, ciò significa che la perdita attesa non può essere ridotta diversificando il portafoglio in essere;
- La perdita inattesa di portafoglio (UL_p) è difficile da definire, in quanto non costituisce una funzione esplicita delle Unespected Loss marginali. Tuttavia, è possibile dimostrare che vale la seguente relazione:

$$UL_p \leq \sum_{i=1}^n UL_i$$

dove UL_i è l'Unespected Loss associata all'esposizione i -esima. In particolare, possiamo dire che:

- a Si ha $UL_p = \sum_{i=1}^n UL_i$ quando tutte le variabili casuali UL_i sono perfettamente dipendenti fra loro. In tale caso si configura come irrealistico e costituisce un limite superiore per il valore della UL_p .
- b Si ha $UL_p < \sum_{i=1}^n UL_i$ quando tutte le variabili casuali UL_i non sono perfettamente dipendenti fra loro.

In altri termini, ciò significa che la perdita inattesa può essere ridotta mediante un'adeguata politica di diversificazione del portafoglio impieghi.

³Il valore atteso di una somma di variabili casuali non è funzione della struttura di dipendenza che lega tra loro le variabili casuali stesse.

Vale la conclusione che la misura di contributo al rischio non è assoluta, dipende dal singolo portafoglio in cui la inserisco. Uno stesso asset con un dato profilo di rischio stand alone può presentare diverse misure di contributo al rischio di portafoglio a seconda di qual è il portafoglio in cui vado ad inserirlo.

2.1.6 Osservazioni sui risultati ottenuti dall'approccio Default Mode

Nella valutazione sino a qui attuata, possiamo definire la stima del profilo di rischio tendenzialmente distorta poiché si ipotizza che la composizione di portafoglio per il quale andiamo a prezzare il rischio rimane immutata per tutta la lunghezza dell' Holding Period ovvero da T_0 a T_1 (si tende a considerare HP di durata annuale con conseguente definizione di PD 1 anno, questo anche dipendente dalla normativa che lo richiede). Assumendo la composizione di portafoglio immutata, assumiamo n (numero asset per portafoglio) come un parametro definito. In realtà la composizione è definita solo in T_0 , in qualsiasi momento futuro il business si sviluppa e la rete commerciale spinge a cambiare l'asset mix e la politica creditizia di inizio anno, gli obiettivi fissati nel budget, sono tutti mirati a raggiungere l'obiettivo prefissato tramite ricomposizione dell' n (asset di portafoglio). Ecco che quindi si evince che n per definizione non resta fermo e non è quindi un parametro definito. Vi è incoerenza nel valutare profili di rischio relativi a portafogli che si assume siano a composizione fissa e determinata, quando si ha la consapevolezza che in realtà la composizione varia di continuo. Il problema è che in T_0 non si ha la consapevolezza della composizione futura di portafoglio poiché non si può sapere se gli obiettivi di budget verranno cambiati poiché vengono continuamente aggiornati in corso di anno. Distinzione fondamentale:

- **Rischio attuale/AS-IS:** Analisi dei rischi di un portafoglio dato: studio di un ptf di laboratorio in ipotesi di composizione definita e stabile con una precisa distribuzione di perdita.
- **Rischio prospettico/Forward looking:** considerazione del profilo di rischio di portafoglio con possibile ricombinazione nel corso dell'holding period. Il profilo di rischio è dunque aggiustato in base ad un delta che esprime tutte le modificazioni possibili future.

L'ipotesi realistica di ricomposizione di portafoglio, implica che la struttura di portafoglio sia una variabile aleatoria. Esempio assicurazione: compagnia assicurativa lancia un nuovo prodotto e lo lancia in T_0 , la composizione di portafoglio in T_0 è nulla poiché le nuove polizze sono appena state emesse; nel futuro invece aumenteranno quindi il rischio è calcolato su un portafoglio dinamico. N risulta la redditività basata sul numero di polizze stipulate e quindi n è la principale fonte di aleatorietà; se vendo poco ho assorbimento piccolo e viceversa. Si può definire in qualche modo quanto si venderà del prodotto? Quindi:

- Rischi AS-IS facilmente ed oggettivamente calcolabili
- Rischi prospettici più complicati poiché si sta considerando la composizione di portafoglio come una variabile stocastica.

La regolazione articola la sua struttura per tenere i due aspetti separati. Per un regolatore calcolare i rischi attuali dà un attendibilità delle misure molto più controllabile rispetto ai rischi prospettici. Definizione da parte dei regolatori di Basilea III in modo da prendere in considerazione questi due nuovi aspetti: la Liquidity: vi sono dei rischi non analizzabili in termini di costi derivanti dal capitale assorbito e va quindi definito questo filone, e il Capital (base di Basilea II), composto da 3 pilastri:

- 1 Requisiti minimi di capitale: coprono rischio attuale, minimo di copertura sul portafoglio attualmente conosciuto;
- 2 Interazione ICAP/SREP: funzione controlli risk management: prevede computo rischio prospettico una volta calcolato il rischio oggettivo statico AS-IS. Si valuta il profilo di rischio corretto e quello che il regolatore fa per valutare le valutazioni dell'impresa, quindi il II pilastro norma ciò che deve avvenire tra vigilato e vigilante. In maniera particolare viene chiamato ICAAP (internal capital adequacy assessment process) il processo di valutazione dei rischi prospettici per cui la banca valuta il rischio partendo dai requisiti minimi (valutazione AS-IS), ne calcola quella corretta (forward looking) e presenta all'autorità i risultati di questa analisi. Il controllato definisce il rischio secondo un processo ICAP mentre il regulator riceve la documentazione e deve valutarla secondo standard e procedure regolamentate dallo SREP. Questo pilastro descrive gli obblighi e le funzioni dei regolati e dei regolatori. Nel processo di valutazione che fa la banca ci finisce il rischio prospettico. La banca è tenuta a valutare entrambi. E dice in maniera esplicita che nella valutazione del rischio prospettico devono essere considerati gli obiettivi di budget. Questo fa sì che l'analisi dei rischi prospettici comporta l'apertura di un vaso di Pandora immenso che è quello dell'interazione tra risk management e pianificazione strategica. La valutazione dei rischi se fatta correttamente, in altre parole, non può prescindere dalle attività di pianificazione strategica. Cosa sensata: se infatti valuto cose future, e cosa fare nel futuro me lo dice la pianificazione strategica, è chiaro che l'input di un buon sistema di valutazione dei rischi deve essere ciò che viene definito in termini di strategie e declinato operativamente in termini di budget. In $t = 0$, se ipotizzo che la composizione di portafoglio molto omogeneo in termini di prodotto, l' N la sommatoria che definisce il portafoglio, ipotizzo che sia stabile nel tempo. Se adottato l'ottica forward looking, quell' N non resta fisso. Nessun piano strategico dirà di non far nulla. L'obiettivo di budget definisce dove N deve andare, quanto bisogna vendere, ... E quindi la valutazione forward looking si deve basare sull'obiettivo di

budget definito con tutte le complicazioni date dal fatto che non è che il volume di portafoglio cresca linearmente nel tempo, fino a raggiungere l'obiettivo di budget. Le cose seguono dinamiche molto variegata. In particolare quello che conta è se gli scostamenti da quell'obiettivo di budget diventano molto rilevanti, sia in un senso che nell'altro. Se ad es. una banca esplose i propri volumi, la rete commerciale prenderà sicuramente dei bonus, ma dal punto di vista del requisito patrimoniale e dei rischi che la banca si porta in pancia, non va bene quella traiettoria più alta. La struttura è guidata da una vendita e da un'assunzione di rischio che quei prodotti incorporano, che può essere non assolutamente adeguata in termini di capacità di assorbire tutte le potenziali perdite che tutti quei prodotti venduti potrebbero far emergere. E questo crea un vincolo fondamentale: non posso porre gli obiettivi di budget indipendentemente dal mio vincolo di Loss Absorbing Capacity. Non ha senso vendere troppo, se poi quel troppo mi può generare perdite che non son in grado di assorbire con il mio capitale. E quindi queste logiche comportano che dentro la struttura di pianificazione strategica, dentro l'unità che definisce i piani e costruisce il budget deve essere inserita una nuova figura che funge da vincolo del processo: il capital management. Il processo di definizione del budget diventa un processo di ottimizzazione vincolata, dove il vincolo è dato dal capitale. Non posso definire gli obiettivi in maniera completamente disgiunta da quelle che sono le possibilità di assumere rischio. Ogni nuovo pezzo venduto è rischio che porto a casa. Devo capire se quel profilo di rischio complessivo è coerente con quello che posso fare. E quindi devo introdurre nella struttura di pianificazione la funzione di capital management che è quello che controlla i vincoli. Ad esempio se definisco +20% della crescita dei volumi su questi prodotti devo vedere se posso farlo in termini di capitale. Se non ce l'ho devo parlare con la divisione finanza per capire come far crescere il mio capitale, per sostenere quel +20%. Se risk management e pianificazione strategica non si parlano, ci può essere una biforcazione tra rischio reale e operatività commerciale che divergono troppo. L'ICAP è un aspetto fondamentale proprio perché richiede di omogeneizzare i due aspetti. Lo stato dell'arte attuale è che si fa veramente fatica ad integrare i due mondi (impattano anche dei cambiamenti professionali e culturali molto ampi). Questo è quindi un punto aperto. Questa logica del capitale è stata usata anche per le assicurazioni, chiamata non Basilea ma Solvency. Ha struttura analoga. La parte che si occupa dell'analisi dei rischi prospettici si chiama ORSA (Own Risk Solvency Assessment) valutazione della solvibilità sui propri rischi. Own risk non son quelli del 1 pilastro, son quelli prospettici.

3 Risk public disclosure

Tutto questo è vero se i prodotti sono illiquidi (loss distribution). Se i prodotti sono liquidi, leggi bond, tutto quello che abbiamo fatto non serve. Perché con una loss di-

tribution valutiamo solo il profilo di perdita se si realizza l'evento insolvenza. Tutto il resto lo concentriamo sull'evento 0. Se non si verifica il default mi porto a casa quello che contrattualmente è stato sottoscritto.

2.2 Il rapporto Loan To Value e l'accesso ai mutui delle famiglie italiane

La valutazione del peso di un mutuo immobiliare secondo i punti di vista del creditore ipotecario e del potenziale acquirente della casa sono differenti. Il creditore si preoccupa principalmente sulla solvibilità del mutuatario, ovvero la sua capacità di permettersi il rimborso del debito in percentuale al suo reddito, mentre la preoccupazione del mutuatario è, oltre all'onere di rimborso, la fattibilità del pagamento iniziale.

Per questo motivo abbiamo bisogno di un indice di rimborso basato su standard, che misura la **affidabilità del mutuo** (indice ICI), ed un indice che misuri la **sostenibilità** del pagamento iniziale (indice BCI) per prendere in esame l'accessibilità reale al mercato dei mutui. La considerazione congiunta dei due indicatori ci permette di valutare l'accesso al mercato immobiliare attraverso un mutuo sostenibile dalle famiglie.

Il rimborso basato sulla affidabilità dei mutui è tradizionalmente misurato attraverso ciò che Lang e Hurst (2013) chiamano *'il vincolo di reddito'*, vale a dire il peso sul reddito delle spese periodiche del rimborso del mutuo ⁴. Un indice standard basato sulle rate dei mutui (Income Constraint Index, ICI) si riferisce ad una soglia di riferimento, α :

$$ICI = \alpha / \left(\frac{rata(r, T, P, LTV)}{Y} \right) \quad (2.3)$$

Nell'espressione (2.4), α è la percentuale massima che una famiglia dovrebbe idealmente dedicare alla rata del mutuo senza incorrere nel rischio significativo di imbattersi in difficoltà finanziarie, r è il tasso di interesse su un mutuo immobiliare per le famiglie, T è la durata del mutuo, P è il prezzo delle abitazioni di dimensioni standard, LTV è la percentuale del prezzo finanziata attraverso il mutuo (*Loan To Value*) e Y è il reddito disponibile delle famiglie.

Per quanto riguarda il problema della sostenibilità dei pagamenti iniziali della casa, in linea di principio dovrebbero essere effettuati attraverso la ricchezza accumulata W del mutuatario nel periodo che precede la decisione aprire il mutuo. Pertanto bisogna valutare la fattibilità dei pagamenti iniziali utilizzando il seguente rapporto, classificando l'indice vincolo di bilancio, BCI ⁵:

$$BCI = \frac{W}{P(1 - LTV)} \quad (2.4)$$

⁴Kutty, 2005 Girouard et al., 2006

⁵Lang e Hurst, 2013

Sia il vincolo di reddito che l'indice del vincolo di bilancio hanno un valore di soglia di 1, valori superiori alla unità suggeriscono la relativa facilità di accesso a un mutuo sostenibile per una casa standard. Questo quadro può essere utilizzato per valutare l'accesso all'acquisto della casa attraverso un mutuo: dopo un'analisi preliminare delle dinamiche dei due indici, andremo ad osservare la quota di famiglie che possono ipotecare una casa con un ragionevole onere di rimborso del debito e capitale sufficiente sostenere i costi iniziali della casa.

Alla luce dei recenti cambiamenti, la capacità delle famiglie italiane di accedere e sostenere prestiti per la casa varia nell'ambito di un approccio più complesso rispetto a quello che prende in considerazione solo il vincolo di reddito, dovrebbero essere rivalutati i ruoli svolti dai diversi fattori che influenzano questi cambiamenti.

In base ai dati reali (in particolare LTV medi reali applicati nel mercato italiano dei mutui), il grafico seguente confronta l'evoluzione dell'indice di accessibilità al rimborso del mutuo (l'indice vincolo di reddito, ICI), con la sostenibilità del pagamento iniziale delle spese iniziali (l'indice vincolo di bilancio, BCI). L'indice di rimborso è migliorato nell'intero periodo 2006-2012, anche se ha fatto registrare delle oscillazioni lungo il periodo esaminato. Al contrario, la fattibilità del pagamento dei costi iniziali è costantemente diminuita rispetto allo stesso periodo, principalmente a causa dei più conservatori (cioè inferiori) LTV prevalenti sul mercato. Di conseguenza, il miglioramento tra il 2006 e il 2012 nella capacità delle famiglie italiane di sostenere un mutuo, come evidenziato dall'indice di rimborso del debito, si è un po' 'attenuato', una volta che sia il reddito che il vincolo di bilancio sono stati rilevati. Tutto sommato, possiamo concludere che il semplice indice di rimborso rileva un "falsa partenza" nella capacità delle famiglie italiane di ipotecare la casa ⁶.

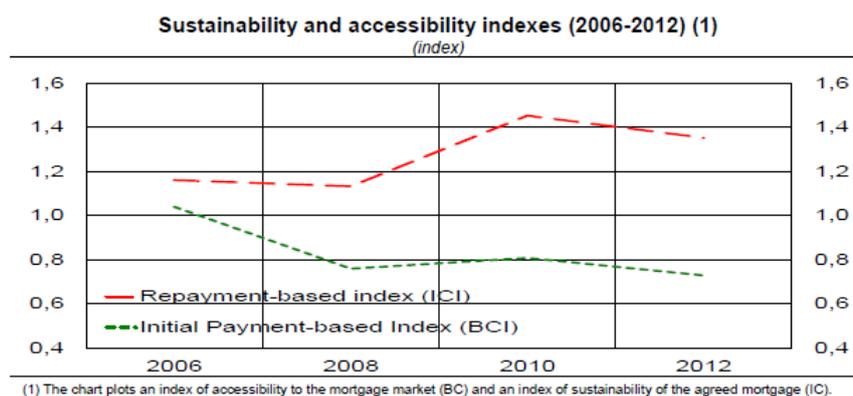


Figura 2.1: Divario tra sostenibilità dei mutui e accessibilità al pagamento iniziale.

La figura 2.1⁷ illustra il ruolo dei diversi fattori nel divario tra il consueto concetto di sostenibilità dei mutui e quello della accessibilità del pagamento iniziale. Negli anni intorno al inizio della crisi economica e finanziaria, il graduale declino LTV prevalenti sul

⁶McCord et al., 2011

⁷Fonte: Banca d'Italia

mercato del credito italiano contribuirono notevolmente ad alleviare il vincolo di reddito e aumentarono l'indice del rimborso dei mutui. Il contributo cumulativo del LTV è sempre maggiore di quello di qualsiasi altro fattore e determina quasi due terzi della variazione totale dell'indice in ogni anno (aree gialle nella figura). Al contrario, quando ci concentriamo sull'indicatore dei pagamenti iniziali, si osserva un contributo negativo considerevole del LTV (Figura b): considerati congiuntamente, i due indici evidenziano il ruolo di doppia faccia svolto dal calo dei LTV applicato dalle banche italiane dopo il 2006 (facilitando il vincolo di reddito, peggiorando il vincolo di bilancio) e suggerisce che progressivamente la presa di posizione delle banche più conservatrici nel corso del periodo ha prodotto, tutto sommato, lo scaricamento dell'impatto sulla accessibilità dei mutui.

Per quanto riguarda gli altri fattori, i tassi di interesse hanno un impatto positivo per l'intero periodo solo sul indice di rimborso mentre la variazione della ricchezza ha solo lieve effetto sull'indice sulla sostenibilità del pagamento iniziale, soprattutto durante i primi anni della crisi finanziaria. Il reddito e la durata media dei mutui influiscono solo l'onere di rimborso. Infine, il ruolo dei prezzi delle case è fondamentale nell'indice di rimborso come nell'indice di sostenibilità della caparra, poiché inferiori (superiori) prezzi migliorano (peggiorano) entrambi.

Tutto sommato, la valutazione congiunta di entrambi gli indici suggerisce che negli anni in esame la variazione dei tassi di interesse è stato il fattore più importante nel migliorare la capacità delle famiglie di sostenere un mutuo per comprare una casa. L'impatto dei tassi di interesse, però, è stato compensato dal calo del reddito e della ricchezza delle famiglie e l'aumento dei prezzi delle case. Il calo del LTV, apparentemente molto positivo se non si tiene conto del vincolo di bilancio, ha avuto un piccolo impatto complessivo nel corso del tempo.

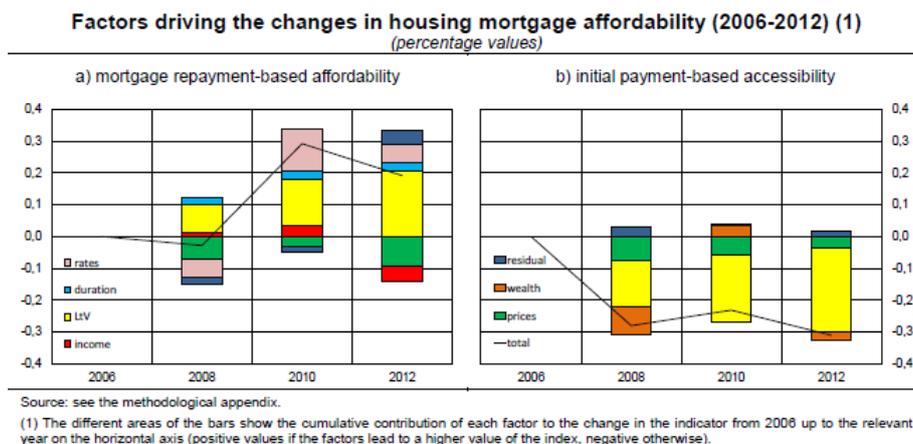


Figura 2.2: Fattori che determinano la affordability dei mutui.

2.2.1 L'accesso ai mutui sotto diversi LTV

In questa sezione utilizziamo i dati a livello familiare per analizzare la quota di famiglie che possono beneficiare di un mutuo a diversi valori di LTV. Prendiamo in considerazione che, se il LTV cresce, il rischio per il creditore aumenta a parità delle altre condizioni, e questo si traduce in più elevati tassi di interesse applicati dalla banca. Il numero di famiglie che possono accedere a un mutuo senza assumere un rischio significativo di imbattersi in difficoltà finanziarie aumenta, per definizione, in funzione a LTV più elevati disponibili sul mercato. Per ogni aumento di LTV, possono beneficiarne altre famiglie, vale a dire coloro per i quali bassi LTV sono stati effettivamente un collo di bottiglia e per i quali il rimborso non è una costrizione, nonostante la dimensione del mutuo più grande a causa di LTV più grandi. In altre parole, la curva di LTV contro famiglie idonee aumenta monotonicamente in LTV: le famiglie che avevano accesso al mercato dei mutui mirano a massimizzare il LTV, consentendo un rimborso sostenibile.

Il grafico seguente riporta la percentuale di famiglie che potevano permettersi un mutuo sotto entrambi gli aspetti (onere di rimborso del debito, onere pagamento dei costi iniziali) in relazione ai diversi LTV, che potrebbe essere stata applicata dagli istituti di credito. Le curve tracciate si riferiscono all'anno 2012, l'ultimo anno per il quale i dati sono disponibili, e l'anno 2006, un punto di riferimento per il periodo prima del crollo di Lehman. Le curve nel grafico seguente possono essere interpretate come la frontiera di accessibilità ad un mutuo sostenibile per le famiglie italiane secondo diversi LTV, tenendo le altre condizioni costanti.

Questo dato ci permette di valutare l'effetto di eventuali tappi sui LTV applicati dagli istituti di credito, sotto l'ipotesi che l'altro vincolo è soddisfatto, vale a dire il rapporto tra debito e il reddito delle famiglie non superi il 30 per cento. I tappi nei LTV hanno impatti diversi in materia di accesso delle famiglie ai mercati dei mutui a seconda delle condizioni prevalenti sul mercato e le condizioni di vita delle famiglie: ad esempio, l'impostazione di un tappo al 70 (80) % sul LTV invece di 100% avrebbe ridotto la quota di famiglie aventi diritto di 9,2 punti (4,9) percentuali nel 2006, ma per soli punti 5.7 (2.7) nel 2012.

Data la forma ad *S* della curva di accessibilità ai mutui, LTV superiori allargano la partecipazione delle famiglie al mercato dei mutui in misura diversa a diversi livelli LTV. Figura *b* mostra i LTV che producono gli aumenti più grandi nell'urna delle famiglie aventi diritto, vale a dire quelli più efficaci nel allargare il mercato dei mutui (i puntini blu). Questi LTV sono confrontati con i tassi medi effettivamente applicati dalle banche italiane nel 2006-2012 (i punti rossi). Mentre prima della crisi causata dal caso Lehman (cioè nel 2006) la media dei LTV italiani è al di sopra del punto di massima pendenza della curva, ciò non succede nel 2012, entro il 2012 il divario si è allargato a 17 punti percentuali: le norme più restrittive adottate dagli istituti di credito portarono la media dei LTV verso livelli in cui c'era ancora la possibilità di guadagni notevoli tra le famiglie mutuatarie ammissibili. Chiaramente, la media dei LTV non escludono che la maggior parte delle

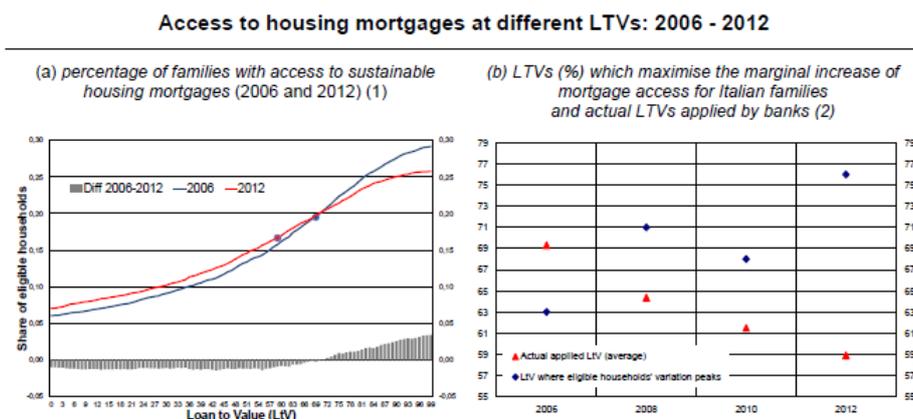


Figura 2.3: Accesso al mutuo secondo diversi LTV.

abitazioni potrebbero essere state finanziate dalle banche, negli anni prima e dopo la crisi. Tuttavia, la figura 2.3 suggerisce che le banche italiane, che prima della crisi offrivano LTV medi praticamente a livelli che avrebbero massimizzato il guadagno della quota di famiglie ammissibili, garantendo la sostenibilità dei mutui, hanno adottato un approccio più conservativo di leva con i mutuatari negli anni successivi. Ciò conferma l'evidenza da altri mercati, vale a dire che LTV più bassi in questo periodo sono stati principalmente basati sull'offerta, mentre le preferenze delle famiglie erano appena cambiate ⁸.

2.2.2 L'indice affordability delle famiglie

Il monitoraggio delle condizioni economiche e finanziarie delle famiglie ed in particolare della loro vulnerabilità ha assunto un rilievo sempre maggiore dallo scoppio della crisi finanziaria del 2008-2009. La crisi prolungata degli ultimi anni ha profondamente minato la capacità di risparmio, riducendo la propensione all'investimento immobiliare che, soprattutto nel nostro paese, comporta la principale e spesso unica forma di indebitamento delle famiglie. In tal senso la valutazione delle condizioni di accessibilità delle famiglie italiane all'acquisto della casa, attraverso l'elaborazione di uno specifico indice di affordability, consente di rilevare eventuali cambi di passo nel mercato delle abitazioni sul fronte mutui e condizioni di accesso, fotografando l'evoluzione del mercato immobiliare nel tempo. L'indice di affordability (o di sostenibilità) esprime infatti il grado di accessibilità all'acquisto di un'abitazione residenziale da parte di una famiglia, con un focus particolare sulle famiglie con un capofamiglia di giovane età che non possiedono una casa di proprietà. Esso viene elaborato dall'ABI, dal Ministero del Lavoro e dall'Agenzia del Territorio sulla base del costo finanziario connesso con l'ammortamento di un mutuo di durata pari a 20 anni e loan-to-value dell'80% necessario a coprire le spese di acquisto di un'abitazione. Per convenzione la soglia fra rata del prestito e reddito familiare disponibile viene individuata

⁸Kuvshinov, 2011

nel 30%.

Nel complesso, è il risultato di più fattori: il reddito disponibile, i tassi di interesse praticati dalle banche in un determinato periodo, il costo dei mutui, i prezzi di mercato delle case. L'indice viene calcolato utilizzando il costo finanziario connesso con l'ammortamento di un mutuo di durata T e Loan To Value (LTV)% necessario a coprire le spese di acquisto di un'abitazione. In pratica, il bene risulterà accessibile se la rata del mutuo necessario a finanziare l'acquisto della casa non supererà una determinata quota del reddito disponibile convenzionalmente individuata nel 30% del reddito disponibile.

In particolare trascurando gli aspetti fiscali legati al possesso di un'abitazione, nonché il tasso di deprezzamento e i capital gains attesi dall'investimento immobiliare, il costo annuo per la detenzione di un'abitazione è pari a:

$$\text{Costo Abitazione} = \text{Prezzo Casa} * i$$

In altri termini il costo annuo dell'abitazione è dato dal flusso di interessi che si sarebbe ottenuto qualora il capitale fosse stato investito in un'attività finanziaria di pari rischiosità. Dall'equazione precedente si ricava che:

$$\text{Affordability Index BASE} = \frac{\text{Prezzo Casa} * i}{\text{Reddito}}$$

Dalla formula si evince che l'indice affordability dipende da cinque parametri:

1. La durata de mutuo (T);
2. il loan-to value ($LTV\%$) necessario a coprire le spese di acquisto di un'abitazione;
3. il tasso di interesse (i), che riflette il funzionamento dell'intermediazione creditizia e gli impulsi di politica monetaria;
4. il prezzo della casa, che esprime le dinamiche intrinseche del mercato abitativo;
5. il reddito disponibile, che esprime il grado di sviluppo di un Paese e risente evidentemente del suo complessivo grado di competitività.

La prassi internazionale prevede che le variazioni delle condizioni di accesso siano l'effetto dei cambiamenti di tre delle cinque variabili macroeconomiche indicate, cioè dei tassi interesse, del prezzo della casa e del reddito disponibile.

Nello specifico il tasso di interesse rappresenta la componente finanziaria dell'indice, mentre l'interazione tra reddito disponibile e prezzo dell'abitazione (il "prezzo relativo" della casa in termini di reddito disponibile) rappresenta la componente "reale". Attraverso questa metodologia di calcolo è possibile individuare un segnale più preciso e corretto delle variazioni delle condizioni di accessibilità.

In base a quanto detto, dall'equazione precedente, sottraendo l'indice base al tetto massimo

di spesa convenzionalmente allocabile nella spesa per abitazione (pari al 30%), si ricava il seguente:

$$\text{Affordability Index} = 30\% - \text{Affordability Index BASE}$$

- Se AffordabilityIndex $>0\%$ la famiglia media è in grado di acquistare un'abitazione al prezzo medio di mercato;
- Se AffordabilityIndex $\leq 0\%$ La famiglia media non è in grado di acquistare un'abitazione al prezzo medio di mercato.

Valori tanto più distanti da zero (positivi o negativi) segnalano una maggiore facilità (difficoltà) di acquisire una casa da parte della famiglia italiana.

Nel grafico seguente⁹ viene riportato il rapporto immobiliare dell'anno 2016 e rappresenta la quota percentuale semestrale di famiglie italiane che possono comprare casa dal 2004 al 2015.

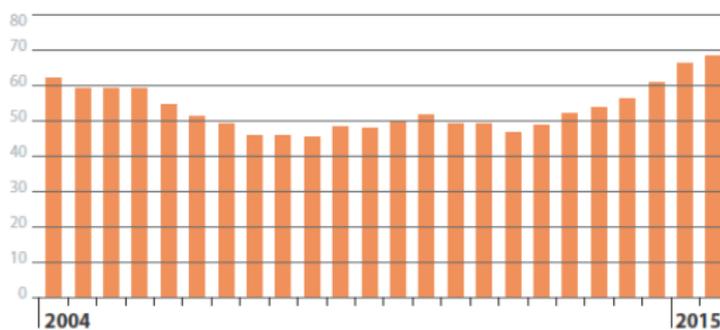


Figura 2.4: Rapporto immobiliare 2016, percentuale delle famiglie italiane che possono comperare casa.

⁹Fonte: Rapporto immobiliare 2016 di ABI e Agenzia delle Entrate

Capitolo 3

La situazione italiana del mercato immobiliare e del finanziamento bancario

3.1 Situazione economica e finanziaria del mercato immobiliare

Il settore immobiliare riveste un ruolo rilevante nell'economia italiana, per il contributo che esso fornisce, direttamente e indirettamente, all'attività produttiva. Gli immobili costituiscono un elemento fondamentale per il calcolo della ricchezza delle famiglie e, di conseguenza, sono legati direttamente al settore creditizio finanziario. Le interazioni che si creano tra il mercato immobiliare e il mercato del credito sono fondamentali nel meccanismo di trasmissione della politica monetaria, influenzano significativamente le tendenze cicliche dell'intera economia e le condizioni di stabilità del sistema finanziario. La crisi dei mutui *sub prime* negli Stati Uniti d'America, che è stata l'origine della crisi globale del 2008-09, è l'esempio più evidente della loro importanza. In Italia, dopo una fase di forte espansione avviata al termine degli anni novanta, il ciclo immobiliare ha invertito la tendenza ben prima della crisi globale del 2008-09 ¹. Il calo iniziò a partire dalla fine del 2006, quando gli investimenti nel settore immobiliare e i profitti che essi generavano iniziarono la loro fase decrescente. Oltre al settore immobiliare residenziale, si è aggiunto anche il comparto non residenziale, come ad esempio le opere pubbliche. La durata e l'intensità della crisi hanno avuto un impatto negativo molto forte sul sistema delle imprese, caratterizzate nel confronto europeo da condizioni di più elevata fragilità economico-finanziaria ². Per le banche ciò ha significato un drastico incremento dei prestiti deteriorati, un fattore che ne ha successivamente condizionato la capacità di concedere nuovi finanziamenti. Per

¹Gobbi e Zollino, 2013

²De Socio, 2010

le famiglie il peggioramento della qualità del credito è stato inferiore rispetto alle imprese, anche per le politiche molto selettive adottate dagli intermediari creditizi prima dello scoppio della crisi ³ e per l'adozione di misure di sostegno alle famiglie in difficoltà nel rimborso del debito ⁴.

3.1.1 Il mercato immobiliare

Il mercato immobiliare ha avuto una lunga fase di espansione intorno alla fine degli anni novanta, in particolare tra il 1998 e il 2006 il valore aggiunto delle costruzioni ha avuto un aumento del 30.50%⁵. Il calo del prodotto, iniziato dalla fine del 2006 ha avuto il suo picco tra il 2008-09, in coincidenza della crisi economica globale, ed è attualmente in fase calante.

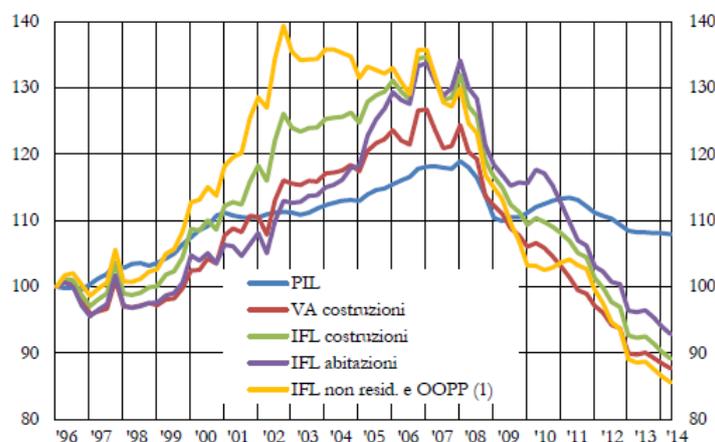


Figura 3.1: Andamento del PIL, VA costruzioni e Investimenti fissi lordi.

La figura⁶ mostra l'andamento del PIL complessivo, del valore aggiunto delle costruzioni e gli investimenti fissi lordi (IFL) delle costruzioni, delle abitazioni e del comparto non residenziale e altre opere. Possiamo notare come, dal picco raggiunto a fine del 2006 al 2013, la perdita cumulata di valore aggiunto del comparto immobiliare sia stata drastica (-29.5%), contribuendo alla perdita del PIL che è stata del -8.2% incidendo per più di 1.5 punti percentuali. Inoltre il PIL, nel 2013, ha registrato un -8% rispetto al precedente minimo ciclico avvenuto nel 1998. L'andamento della curva degli investimenti immobiliare mostra come il settore delle costruzioni abbia seguito un andamento simile all'andamento del PIL. Il calo registrato dal settore degli investimenti in opere non residenziali è iniziato già dal 2003, dal 2007 è calato pure l'investimento nel settore residenziale. Il settore residenziale, spinto dagli incentivi statali e dalle favorevoli condizioni di accesso al credito, era cresciuto tra il 1998 e il 2006 in maniera esponenziale. Nel 2013 la spesa nel comparto

³Gobbi e Zollino, 2013

⁴Magri e Pico, 2012 e Banca d'Italia, 2013

⁵Fonte: Istat

⁶Fonte: Elaborazione su dati Istat

residenziale registra un calo di un quarto rispetto al picco di fine 2006, risulta inoltre più bassa del valore registrato nella seconda metà degli anni novanta, a causa del calo della costruzione di nuove abitazioni considerando che tra il 1999 e il 2007 il numero di nuove abitazioni immesse nel mercato era raddoppiato.

Per quanto riguarda il mercato immobiliare, l'acquisto di nuove abitazioni è aumentato di quasi il 75% nella fase di espansione ante 2007, nel 2013 invece, gli acquisti, erano quasi dimezzati rispetto al 2006 e inferiori del 20% rispetto all'inizio della fase espansiva.

Le quotazioni residenziali nominali si sono ridotte con un certo ritardo rispetto all'inversione del ciclo economico. I prezzi hanno subito un aumento superiore al 60% tra la fine del 1998 e il 2007, ma hanno continuato a crescere ancora fino al 2008 per poi ristagnare fino al 2011. A partire dal 2012 hanno subito un brusco calo e in un paio di anni hanno subito un calo del 9.5%. In termini reali, i prezzi hanno iniziato il calo a partire dal 2008, per arrivare a ridursi di un quinto a fine 2013 rispetto al 2008. Un andamento simile ha colpito anche il prezzo degli immobili non residenziali, hanno subito una flessione del 14.2% tra il 2008 e il 2012.

La domanda di abitazioni residenziali e degli investimenti della prima parte dello scorso decennio è stata accompagnata da un aumento della domanda di abitazioni primarie (prima casa). Questo aumento era dovuto dalla crescita della popolazione residenziale, che ha registrato un aumento del 4.3% tra il 2001 e il 2011 ⁷, e un aumento del numero delle famiglie, cresciute del 12.8%. L'aumento del numero di famiglie è stato superiore rispetto all'incremento del numero di residenziali (11.5%), il calo del mercato del 2006 ha portato ad un accumulo di abitazioni invendute, stimate in 500.000 unità nel 2012, valore superiore ad un anno di produzione⁸.

3.1.2 Il finanziamento bancario alle imprese costruttrici

Le imprese italiane, a confronto con le imprese internazionali, utilizzano maggiormente le forme di finanziamento che prevedono prestiti bancari, piuttosto che la quotazione azionaria o le obbligazioni. Questa tendenza finanziaria ha costituito un elemento di fragilità del sistema alla fine del 2008, le banche si sono ritrovate ad avere difficoltà nella raccolta ed è aumentato il rischio di credito. Ciò ha portato ad una maggiore selettività delle banche ed è diminuito il numero di prestiti erogati alle imprese del settore immobiliare. A questa situazione si aggiungono inoltre altri elementi di debolezza dovuti alla frammentazione delle relazioni tra banche e imprese e una elevata quota di debiti a breve termine.

Nel periodo ante crisi il credito erogato alle imprese del comparto immobiliare era in netta espansione, superava la media del credito erogato al sistema produttivo generale, ma già dal 2007, in corrispondenza con l'inizio della crisi immobiliare e in anticipo agli altri settori, iniziò ad affievolirsi. Nel 2009, nel pieno della fase di crisi economica, la crescita

⁷Fonte: Dati Censuari

⁸Gobbi e Zollino, 2013

dei prestiti al settore immobiliare complessivamente era superiore alla media del settore delle imprese e solo nel 2012 ha iniziato a registrare un calo. Questa dinamica può essere spiegata dal fatto che la durata della attività produttiva è molto lunga, la contrazione dei prestiti non segue il calo dell'attività e il sostegno alle operazioni finanziate è continuativo. Le imprese immobiliari contribuiscono al PIL per più di un quinto e assorbono il 34% dei finanziamenti al settore produttivo concessi dalle banche a fine 2013, le imprese quindi presentavano una leva finanziaria più alta della media delle altre imprese. I prestiti alle piccole e medie imprese costituivano a fine del 2013 un decimo del totale dei finanziamenti concessi al comparto, un valore inferiore alla media del sistema e calato di 4 punti percentuali rispetto al 2007. Le imprese di piccole dimensioni hanno iniziato a registrare diminuzioni in ambito di prestiti già dal 2011.

Nel 2007 il credito alle imprese della filiera immobiliare era erogato per la metà da banche appartenenti ai primi cinque gruppi nazionali, per il 40% da altre banche e per il 12% da società finanziarie. Durante la fase recessiva i primi cinque gruppi hanno contratto i prestiti in maniera più consistente rispetto agli altri intermediari finanziari, diminuendo la loro quota di mercato del 4% nel 2013.

Nel 2013 otto finanziamenti su dieci alla filiera erano prestiti a scadenza, prevalentemente mutui di durata medio-lunga, mentre il rimanente è diviso tra finanziamenti a revoca, ad esempio aperture di credito in conto corrente, e da forme autoliquidanti, come il factoring e gli anticipi su fatture. I prestiti a scadenza sono aumentati durante la crisi, probabilmente perché si è tentato di affrontare le difficoltà delle imprese rendendo più sostenibile la struttura finanziaria. Le imprese immobiliari utilizzarono per il 90% i prestiti a scadenza, le imprese di costruzione il 76%, in linea con la caratteristica della durata dell'attività produttiva. Le imprese dell'indotto e delle opere pubbliche preferirono adottare il sistema degli anticipi su fatture e prestiti a breve durata.

L'aumento dell'utilizzo del prestito a scadenza e la debolezza economica durante la crisi hanno portato all'aumento della rischiosità dei prestiti e nacque la necessità di adattamento degli intermediari finanziari, i quali adottarono sistemi più stringenti per l'accesso al credito. Per poter accedere a prestiti in generale, non solo per la filiera immobiliare, gli istituti finanziari iniziarono ad aumentare le richieste di garanzia. I crediti assistiti da garanzia reale è aumentata di otto punti percentuali tra il 2007 e il 2013, in particolare per i servizi immobiliari è aumentata di dieci punti, da notare anche il caso delle aziende operanti nelle opere pubbliche che sono caratterizzate da un'incidenza di garanzie contenuta, 19% nel 2007, anno subito un aumento di un terzo. Anche le banche di piccole dimensioni, pur avendo una maggiore disponibilità ad erogare credito, hanno aumentato la richiesta di garanzie ai propri clienti.

3.2 Il Credit Crunch

“*Credit Crunch*” significa crisi del credito, è una condizione economica in cui è difficile ottenere capitale a prestito. Le banche e gli investitori diventano diffidenti nei confronti dei fondi a prestito alle società, facendo salire il prezzo dei prodotti di debito per i mutuatari. Spesso un prolungamento di una recessione, il credit crunch rende quasi impossibile per le aziende ottenere finanziamenti perché i creditori hanno paura di fallimenti o di default, con conseguente aumento dei tassi di interesse. Tipicamente è un fenomeno che sussiste al termine delle fasi di espansione, sono le banche centrali che, innalzando i tassi di interesse, rallentano la fase espansiva con l’obiettivo di evitare il rischio inflazione (la perdita del potere di acquisto della moneta), in questo modo gli istituti di credito devono aumentare i propri tassi di interesse applicati. L’aumento dei tassi di interesse induce alla chiusura dell’accesso al credito ai soggetti che non riescono più a permettersi la spesa. In altri casi possono essere gli istituti di credito che riducono il credito erogato per evitare il fallimento, in caso di ritiro della liquidità e instabilità del sistema, a maggior ragione se sussistono fallimenti bancari in quel periodo.

Ad una stretta creditizia spesso segue un periodo in cui i creditori sono eccessivamente indulgenti nell’offrire credito. I prestiti vengono concessi a mutuatari con la capacità di rimborsare discutibile, e il tasso di default e la presenza di crediti inesigibili iniziano a salire di conseguenza. In casi estremi, come ad esempio la crisi finanziaria del 2008, il tasso di svalutazione crediti diventa così alta che molte banche diventano insolventi e devono chiudere i battenti o si salvano grazie all’aiuto dei governi sotto forma di piano di salvataggio, che gli permette di continuare a sopravvivere. Le conseguenze di tale crisi può causare l’effetto inverso. Temendo nuovi default, le banche tagliano le attività di finanziamento e cercano solo i soggetti mutuatari che presentano il minor rischio possibile. Tale comportamento dagli istituti di credito è conosciuto come *fuga verso la qualità*.

La conseguenza del credit crunch è una recessione prolungata, o con un lento recupero, che si verifica a seguito della contrazione dell’offerta di credito. Oltre a restringere gli standard di credito, gli istituti di credito possono aumentare i tassi di interesse nel corso di una crisi del credito per guadagnare maggiori ricavi dal ridotto numero di clienti che sono in grado di permettersi il prestito. L’aumento dei costi di finanziamento riducono la capacità degli individui di spendere soldi per l’economia, assorbendo il capitale di business che altrimenti potrebbe essere utilizzato per far crescere le attività e assumere lavoratori.

Per alcune imprese e consumatori, gli effetti del credit crunch sono peggiori dell’aumento del costo del capitale. Alcune aziende che sono state in grado di prendere in prestito fondi affrontando tutti i problemi sono cresciute o sono in fase di espansione, per altre invece, solo rimanere nel business è una sfida. Per queste imprese la soluzione è ridimensionare le attività e tagliare la propria forza lavoro, diminuendo la produttività e aumentando la disoccupazione, due degli indicatori principali di una recessione in peggioramento.

Capitolo 4

Analisi Empirica

4.1 Obiettivo

Il presente lavoro di econometria è basato su un modello di regressione uniequazionale che mira a descrivere l'erogazione del credito alle famiglie italiane per l'acquisto delle abitazioni residenziali attraverso alcune variabili esplicative (supposte esogene) che si sono individuate.

Primo obiettivo

Alcune variabili devono incidere negativamente nella variabile endogena: ad esempio l'aumento della disoccupazione deve incidere negativamente nel credito erogato, inoltre anche il tasso di interesse, abbassandosi, dovrebbe favorire l'aumento del credito erogato. Anche il PPG (prezzo delle case) abbassandosi dovrebbe favorire l'acquisto delle case.

Secondo obiettivo

Il credito erogato dovrebbe aumentare all'aumentare di variabili come il PIL, il debito pubblico, il CPI.

4.1.1 Variabile endogena

Mortgages (MORTG), cioè prestiti oltre 5 anni a famiglie e Istituzioni non a scopo di lucro, mutui - residenti, Quarterly, Seasonally Adjusted (Fonte: BDS Banca d'Italia). Questa variabile misura il credito erogato alle famiglie italiane in Italia dagli istituti creditizi. Essa è caratterizzata da dati trimestrali e stagionalizzati, i quali ricoprono il periodo tra il secondo trimestre del 1998 fino al secondo trimestre del 2016; tale variabile, come si può osservare nel grafico sottostante, ha avuto un trend crescente nel periodo analizzato, in particolare possiamo notare come la crisi finanziaria del 2007 ha avuto un impatto inizialmente negativo, interrompendo il trend crescente, ma successivamente ha determinato

un notevole incremento (nel 2009), per poi stabilizzarsi intorno al valore massimo raggiunto.

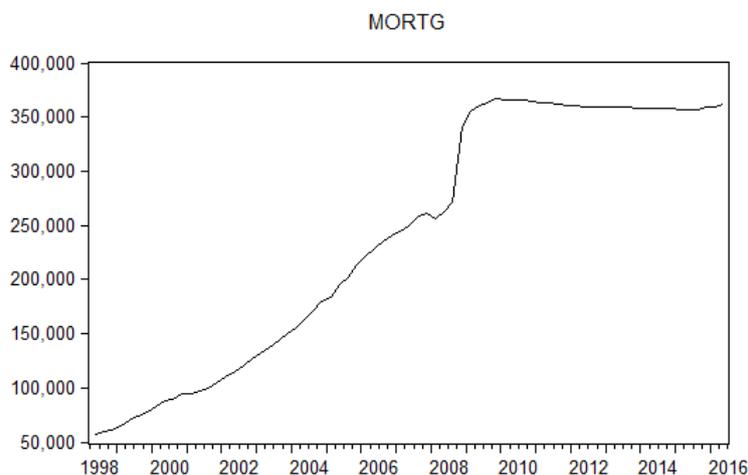


Figura 4.1: Il grafico rappresenta i mutui erogati alle famiglie italiane.

4.1.2 Variabili esplicative

Le variabili esplicative utilizzate sono:

1. **CPI**: Consumer Price Index of All Items in Italy©, Index 2010=100, Quarterly, Seasonally Adjusted (Fonte: FRED)
2. **DEBT** Debito Pubblico, Quarterly, Seasonally Adjusted (Fonte: Bloomberg)
3. **GDP**: Real Gross Domestic Product for Italy©, Millions of Chained 2010 Euros, Quarterly, Seasonally Adjusted (Fonte: FRED)
4. **IR**: Tassi d'interesse armonizzati - prestiti per acquisto abitazioni - flussi, Quarterly, Seasonally Adjusted (Fonte: BDS Banca d'Italia)
5. **PPG**: Property Price General, Quarterly, Seasonally Adjusted (Fonte: Bloomberg)
6. **UNMPL** Harmonized Unemployment: Aged 15-24: All Persons for Italy©, Persons, Quarterly, Seasonally Adjusted (Fonte: FRED)

Una volta scaricati i dati, essi sono stati importati all'interno del programma EViews9:

File, Import, Import from file... (periodo preso in considerazione: 1998q2-2016q2)

Attraverso questa multi-selezione è possibile osservare simultaneamente l'andamento nel tempo di tutte le variabili prese in considerazione.

Selezionare tutte le variabili, Open, as a group, view, graph (multiple graphs)

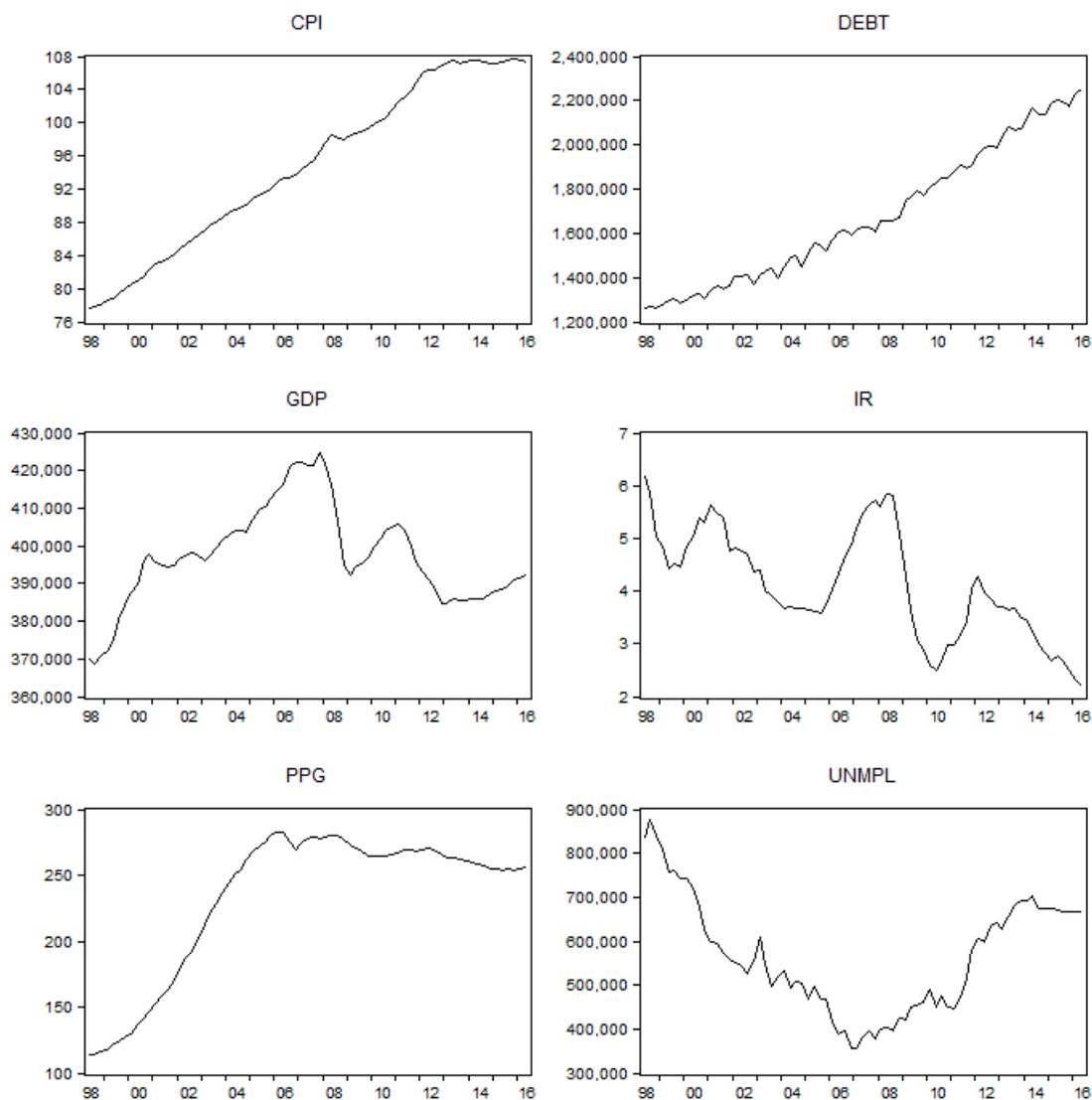


Figura 4.2: Variabili esplicative.

Analizzando la figura 4.2, possiamo notare come nei grafici risulti evidente la crisi del 2007 e come ha colpito tutte le variabili.

- Il CPI ha subito una interruzione momentanea del trend crescente, per poi riprenderlo l'anno successivo;
- il DEBT ha subito una fase di stagnazione in quel periodo;
- il GDP ha subito una drastica diminuzione, ritornando ad un livello più basso di quello registrato nell'anno 2000;

- il IR ha raggiunto i minimi storici. Il tasso di interesse applicato ai mutui ha subito inizialmente un brusco aumento (dal 2005 al 2006) passando dal 4% a quasi il 6%, dovuto dall'aumento delle domande di mutui delle famiglie, per poi crollare negli anni successivi grazie alle politiche economiche della Banca Centrale Europea;
- il PPG ha invertito il proprio trend in quel periodo;
- il numero di disoccupati ha iniziato ad aumentare drasticamente dalla crisi, passando dalle 350000 unità di inizio 2007 alle 7000000 di metà 2014.

Di seguito verrà effettuata una breve analisi di ogni singola variabile, attraverso l'osservazione delle singole distribuzioni empiriche.

Selezionare le singole serie, view, descriptive statistics histograms & stats

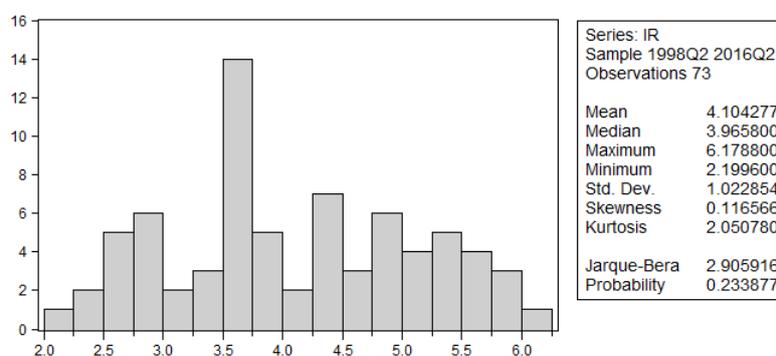


Figura 4.3: Descrizione statistica della serie IR

La variabile IR è caratterizzata da un'asimmetria pari a 0,116566, una curtosi pari a 2.050780 e da una deviazione standard pari a 1.0222854. Essa può essere considerata una variabile normale poiché viene accettata l'ipotesi di normalità della variabile secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità pari al 23.4%.

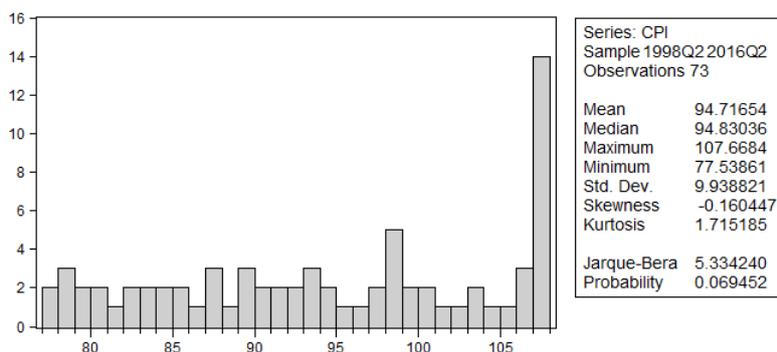


Figura 4.4: Descrizione statistica della serie CPI

La variabile CPI è caratterizzata da un'asimmetria pari a -0.160447 , una curtosi pari a 1.715185 e da una deviazione standard pari a 9.938821 . Essa può essere considerata una variabile normale poiché viene accettata l'ipotesi di normalità della variabile secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità pari al 6.95% .

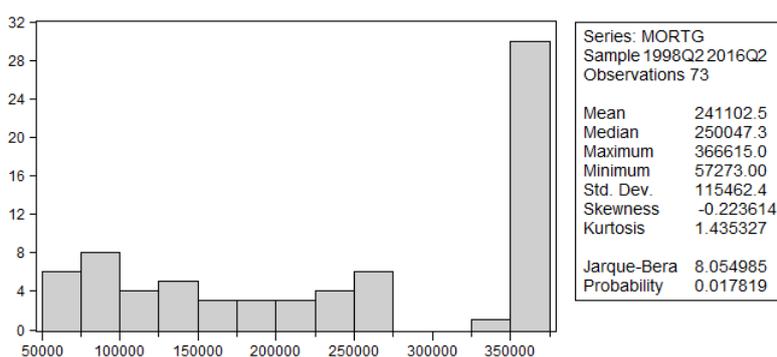


Figura 4.5: Descrizione statistica della serie MORTG

La variabile MORTG è caratterizzata da un'asimmetria pari a -0.223614 , una curtosi pari a 1.435327 e da un'altissima deviazione standard pari a 115462.4 . Questa variabile non può essere considerata una variabile normale poiché viene rifiutata l'ipotesi nulla di normalità della variabile secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità inferiore al 5% , con un valore molto vicino ad essere inferiore anche all' 1% (1.8%).

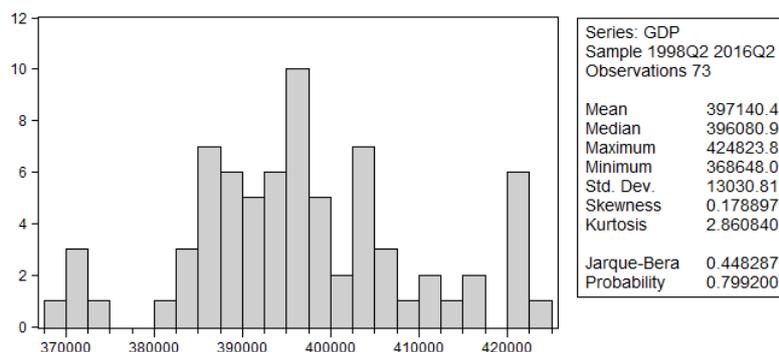


Figura 4.6: Descrizione statistica della serie GDP

La variabile GDP è caratterizzata da un'asimmetria pari a 0.178897, una curtosi pari a 2.860840 e da un'altissima deviazione standard pari a 13030.81. Essa può essere considerata una variabile normale poiché viene accettata l'ipotesi di normalità della variabile secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità pari al 80%.

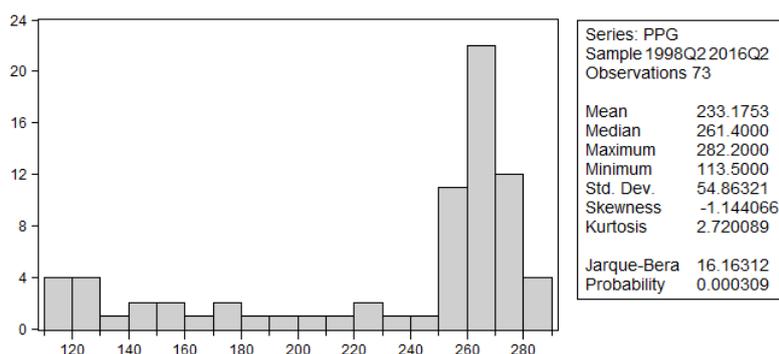


Figura 4.7: Descrizione statistica della serie PPG

La variabile PPG è caratterizzata da un'asimmetria pari a -1.144066, una curtosi pari a 2.720089 e da una deviazione standard pari a 54.86321. Questa variabile non può essere considerata una variabile normale poiché viene rifiutata l'ipotesi nulla di normalità della variabile secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità inferiore non solo al 5%, ma anche all'1%.

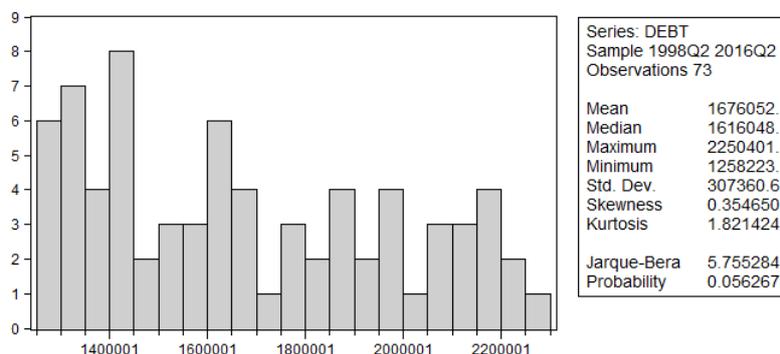


Figura 4.8: Descrizione statistica della serie DEBT

La variabile DEBT è caratterizzata da un'asimmetria pari a 0.354650, una curtosi pari a 1.821424 e da un'altissima deviazione standard pari a 307360.6. Essa può essere considerata una variabile normale poiché viene accettata l'ipotesi di normalità della variabile secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità di poco superiore al 5%.

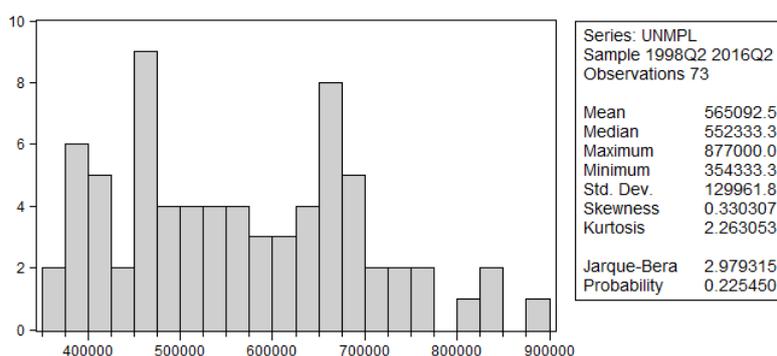


Figura 4.9: Descrizione statistica della serie UNMPL

La variabile UNMPL è caratterizzata da un'asimmetria pari a 0.330307, una curtosi pari a 2.263053 e da un'altissima deviazione standard pari a 129961.8. Essa può essere considerata una variabile normale poiché viene accettata l'ipotesi di normalità della variabile secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità superiore al 5%.

4.2 Trasformazione logaritmica

Avendo sottolineato nella precedente analisi come alcune delle variabili siano non normali e caratterizzate da un'elevata varianza, si può procedere ad una trasformazione delle stesse così da ridurre gli effetti dell'eteroschedasticità, stabilizzando la varianza e allo stesso tempo favorire la normalizzazione delle distribuzioni delle variabili.

A questi fini si è deciso di utilizzare una trasformazione logaritmica.

View, descriptive stats, common sample

	CPI	LOG_CPI	DEBT	LOG_DEBT
Mean	94.71654	4.545345	1676052.	14.31561
Median	94.83036	4.552090	1616048.	14.29549
Maximum	107.6684	4.679057	2250401.	14.62662
Minimum	77.53861	4.350776	1258223.	14.04521
Std. Dev.	9.938821	0.106598	307360.6	0.181422
Skewness	-0.160447	-0.272546	0.354650	0.167286
Kurtosis	1.715185	1.793343	1.821424	1.724131
Jarque-Bera	5.334240	5.332487	5.755284	5.291829
Probability	0.069452	0.069513	0.056267	0.070940
Sum	6914.308	331.8102	1.22E + 08	1045.040
Sum Sq. Dev.	7112.171	0.818140	6.80E + 12	2.369807
Observations	73	73	73	73

Tabella 4.1: Confronto delle serie CPI e DEBT dopo la trasformazione logaritmica

	GDP	LOG_GDP	IR	LOG_IR
Mean	397140.4	12.89152	4.104277	1.379939
Median	396080.9	12.88937	3.965800	1.377708
Maximum	424823.8	12.95943	6.178800	1.821124
Minimum	368648.0	12.81760	2.199600	0.788276
Std. Dev.	13030.81	0.032757	1.022854	0.258963
Skewness	0.178897	0.088317	0.116566	-0.300936
Kurtosis	2.860840	2.884357	2.050780	2.229895
Jarque-Bera	0.448287	0.135575	2.905916	2.905739
Probability	0.799200	0.934459	0.233877	0.233898
Sum	28991248	941.0806	299.6122	100.7355
Sum Sq. Dev.	1.22E + 10	0.077258	75.32860	4.828446
Observations	73	73	73	73

Tabella 4.2: Confronto delle serie GDP e IR dopo la trasformazione logaritmica

	MORTG	LOG(MORTG)	PPG	LOG(PPG)
Mean	241102.5	12.23964	233.1753	5.416424
Median	250047.3	12.42941	261.4000	5.566052
Maximum	366615.0	12.81207	282.2000	5.642616
Minimum	57273.00	10.95558	113.5000	4.731803
Std. Dev.	115462.4	0.604227	54.86321	0.285807
Skewness	-0.223614	-0.662877	-1.144066	-1.328501
Kurtosis	1.435327	2.044932	2.720089	3.225362
Jarque-Bera	8.054985	8.120579	16.16312	21.62760
Probability	0.017819	0.017244	0.000309	0.000020
Sum	17600482	893.4940	17021.80	395.3989
Sum Sq. Dev.	9.60E + 11	26.28649	216718.0	5.881349
Observations	73	73	73	73

Tabella 4.3: Confronto delle serie MORTG e PPG dopo la trasformazione logaritmica

	UNMPL	LOG_UNMPL
Mean	565092.5	13.21855
Median	552333.3	13.22191
Maximum	877000.0	13.68426
Minimum	354333.3	12.77799
Std. Dev.	129961.8	0.231263
Skewness	0.330307	-0.036224
Kurtosis	2.263053	2.033065
Jarque-Bera	2.979315	2.859810
Probability	0.225450	0.239332
Sum	41251750	964.9543
Sum Sq. Dev.	1.22E + 12	3.850759
Observations	73	73

Tabella 4.4: Confronto della serie UNMPL dopo la trasformazione logaritmica

Come si può notare, la trasformazione logaritmica non porta ad una maggiore normalizzazione di tutte le variabili, ma solo di alcune e quindi si procede trasformando solo le variabili che con la trasformazione riportano una probabilità (riferita al test di Jarque-

Bera) maggiore, cioè le variabili CPI, DEBT, GDP, IR e UNMPL.

Si procede quindi generando le serie logaritmiche delle variabili sopracitate attraverso l'opzione Genr:

$$\log_cpi = \log(cpi); \log_debt = \log(debt); \log_gdp = \log(gdp); \log_ir = \log(ir);$$

$$\log_unmpl = \log(unmpl)$$

Di seguito vengono riportati i grafici delle distribuzioni delle variabili prima e dopo la trasformazione logaritmica:

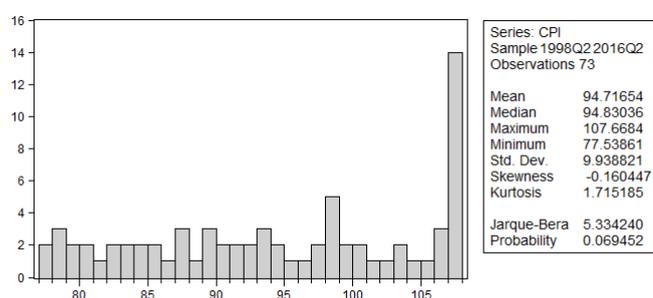


Figura 4.10: Descrizione statistica della serie CPI

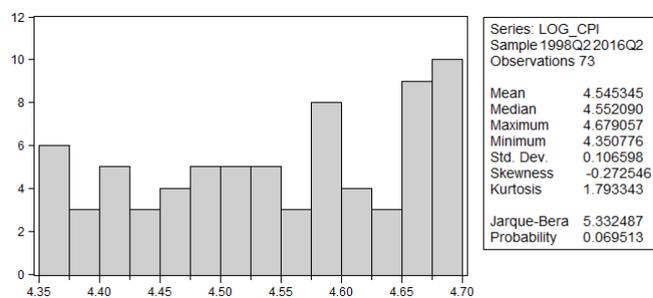


Figura 4.11: Descrizione statistica della serie LOG_CPI

Osservando semplicemente i grafici è evidente il miglioramento ottenuto con la trasformazione logaritmica.

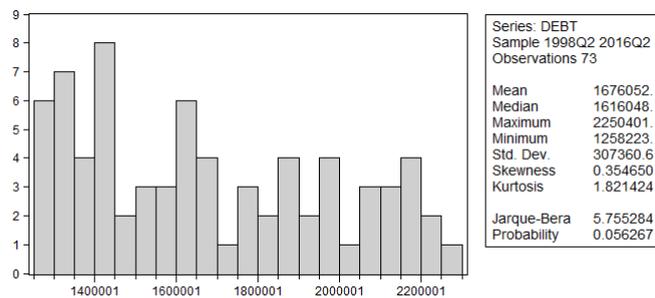


Figura 4.12: Descrizione statistica della serie DEBT

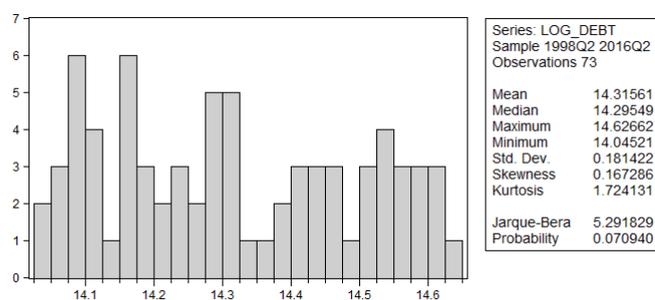


Figura 4.13: Descrizione statistica della serie LOG_DEBT

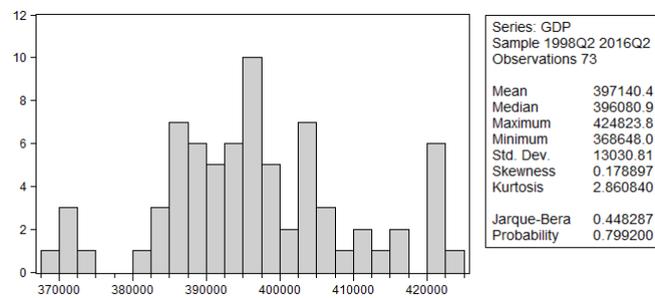


Figura 4.14: Descrizione statistica della serie GDP

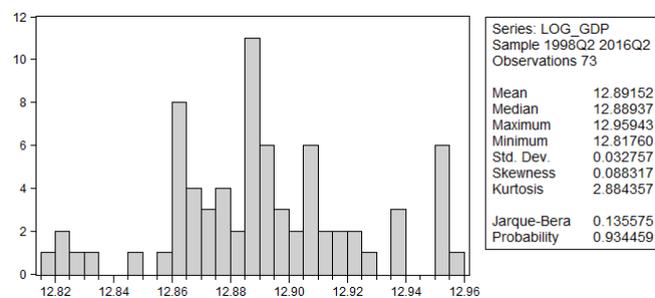


Figura 4.15: Descrizione statistica della serie LOG_GDP

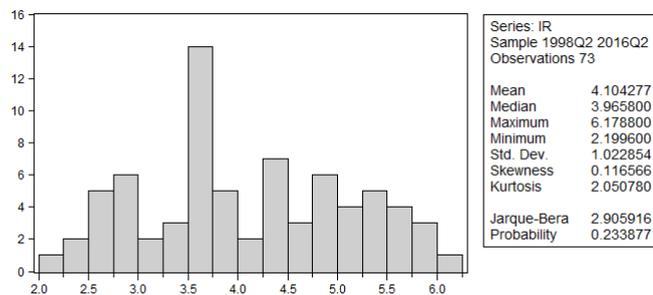


Figura 4.16: Descrizione statistica della serie IR

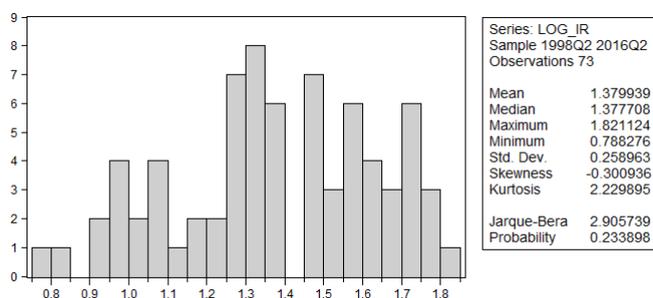


Figura 4.17: Descrizione statistica della serie LOG_IR

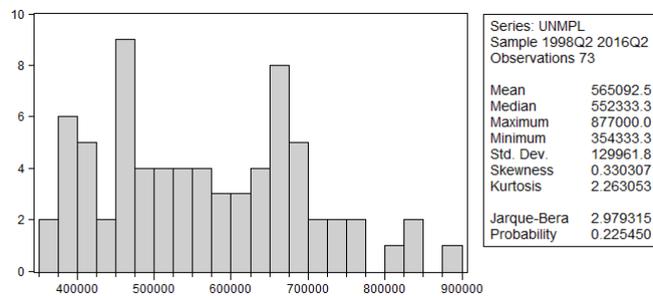


Figura 4.18: Descrizione statistica della serie UNMPL

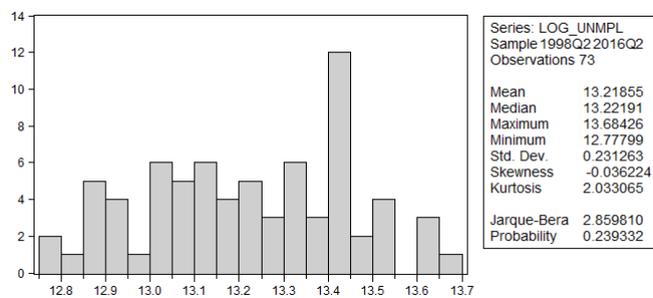


Figura 4.19: Descrizione statistica della serie LOG_UNMPL

4.3 Analisi di integrazione delle variabili

Su una nuova pagina del programma EViews si sono effettuati i test ADF:
 Selezionare le singole serie, view, unit root test (si è deciso di porre come livello di alpha l'1%)

MORTG, view, unit root test, level, trend and intercept

Null Hypothesis: MORTG has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.728863	0.9667
Test critical values: 1% level	-4.092547	
5% level	-3.474363	
10% level	-3.164499	

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(MORTG)
 Method: Least Squares
 Date: 12/13/16 Time: 15:45
 Sample (adjusted): 1998Q4 2016Q2
 Included observations: 71 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MORTG(-1)	-0.022759	0.031226	-0.728863	0.4686
D(MORTG(-1))	0.315596	0.119971	2.630606	0.0106
C	6034.993	2498.507	2.415440	0.0185
@TREND("1998Q2")	64.51606	174.5807	0.369549	0.7129

R-squared	0.126494	Mean dependent var	4258.641
Adjusted R-squared	0.087382	S.D. dependent var	8636.780
S.E. of regression	8250.806	Akaike info criterion	20.92870
Sum squared resid	4.56E + 09	Schwarz criterion	21.05617
Log likelihood	-738.9688	Hannan-Quinn criter.	20.97939
F-statistic	3.234133	Durbin-Watson stat	2.049170
Prob(F-statistic)	0.027642		

Tabella 4.5: Test ADF (level) della serie MORTG

La probabilità è pari a 0,9667 estremamente maggiore al valore dell'alpha supposto pari allo 0.01, quindi si procede eliminando il trend il cui valore è pari a 0.7129, anche questo superiore al valore dell'alpha.

MORTG, view, unit root test, level, intercept

La probabilità è pari a 0,6005 maggiore del valore del l'alpha supposto pari allo 0.01, si continua eliminando l'intercetta, il cui valore è pari a 0.0183, essendo superiore al valore dell'alpha:

MORTG, view, unit root test, level, none

La probabilità è pari a 0,9781 estremamente maggiore del valore dell'alpha (0.01), quindi ciò indica la presenza di una radice unitaria, perciò si procede passando alle differenze prime:

MORTG, view, unit root test, 1st difference, none

Null Hypothesis: D(MORTG) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.133769	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.597939	
5% level	-1.945456	
10% level	-1.613799	

Tabella 4.6: Test ADF (1st difference) della serie MORTG.

La probabilità è pari a 0,0000, ciò porta ad accettare l'ipotesi nulla di presenza di radice unitaria, quindi la variabile MORTG ha una radice unitaria.

Proseguiamo l'analisi delle variabili esplicative:

LOG_CPI, view, unit root test, level, trend and intercept

La probabilità è pari a 0,9999 estremamente maggiore al valore dell'alpha supposto pari allo 0.01, quindi si procede eliminando il trend il cui valore è pari a 0.1532, anche questo

Null Hypothesis: LOG_CPI has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			1.052201	0.9999
Test critical values:	1% level		-4.094550	
	5% level		-3.475305	
	10% level		-3.165046	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_CPI(-1)	0.029111	0.027667	1.052201	0.2966
D(LOG_CPI(-1))	0.513197	0.123992	4.138941	0.0001
D(LOG_CPI(-2))	-0.260225	0.128109	-2.031279	0.0463
C	-0.121203	0.120137	-1.008870	0.3168
@TREND("1998Q2")	-0.000209	0.000145	-1.445256	0.1532
R-squared	0.428006	Mean dependent var		0.004536
Adjusted R-squared	0.392806	S.D. dependent var		0.003590
S.E. of regression	0.002797	Akaike info criterion		-8.851747
Sum squared resid	0.000509	Schwarz criterion		-8.691140
Log likelihood	314.8112	Hannan-Quinn criter.		-8.787952
F-statistic	12.15937	Durbin-Watson stat		1.881433
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.7: Test ADF (level) della serie LOG_CPI.

superiore al valore dell'alpha.

LOG_CPI, view, unit root test, level, intercept

La probabilità è pari a 0,1598 maggiore del valore del l'alpha supposto pari allo 0.01, quindi si prosegue eliminando l'intercetta il cui valore è pari a 0.0184, anche questo superiore al valore dell'alpha.

LOG_CPI, view, unit root test, level, none

La probabilità è pari a 0,9770 estremamente maggiore del valore dell'alpha (0.01), quindi ciò indica la presenza di una radice unitaria, perciò si procede passando alle differenze prime:

LOG_CPI, view, unit root test, 1st difference, none

Null Hypothesis: D(LOG_CPI) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.457888	0.1342
Test critical values: 1% level	-2.598907	
5% level	-1.945596	
10% level	-1.613719	

Tabella 4.8: Test ADF (1st difference) della serie LOG_CPI.

La probabilità resta superiore al valore dell'alpha e pari a 0.1342, dobbiamo passare alle differenze seconde.

LOG_CPI, view, unit root test, 2nd difference, none

Null Hypothesis: D(LOG_CPI,2) has a unit root
 Exogenous: None
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-10.39353	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.598907	
5% level	-1.945596	
10% level	-1.613719	

Tabella 4.9: Test ADF (2nd difference) della serie LOG_CPI.

La probabilità ora è pari a 0.0000, la variabile LOG_CPI $\sim I(2)$
 LOG_DEBT, view, unit root test, level, trend and intercept

Null Hypothesis: LOG_DEBT has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 4 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.722952	0.2311
Test critical values:		
1% level	-4.098741	
5% level	-3.477275	
10% level	-3.166190	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: D(LOG_DEBT)
 Method: Least Squares
 Date: 12/13/16 Time: 15:39
 Sample (adjusted): 1999Q3 2016Q2
 Included observations: 68 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_DEBT(-1)	-0.236208	0.086747	-2.722952	0.0084
D(LOG_DEBT(-1))	-0.165625	0.120316	-1.376584	0.1737
D(LOG_DEBT(-2))	-0.236720	0.115543	-2.048766	0.0448
D(LOG_DEBT(-3))	-0.195053	0.110880	-1.759126	0.0836
D(LOG_DEBT(-4))	0.508066	0.107134	4.742358	0.0000
C	3.312788	1.213086	2.730876	0.0082
@TREND("1998Q2")	0.002079	0.000750	2.770738	0.0074
R-squared	0.676683	Mean dependent var		0.008093
Adjusted R-squared	0.644881	S.D. dependent var		0.017028
S.E. of regression	0.010147	Akaike info criterion		-6.245950
Sum squared resid	0.006281	Schwarz criterion		-6.017471
Log likelihood	219.3623	Hannan-Quinn criter.		-6.155419
F-statistic	21.27821	Durbin-Watson stat		2.058948
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.10: Test ADF (level) della serie LOG_DEBT

La probabilità è pari a 0,2311 ed è maggiore al valore dell'alpha supposto pari allo 0.01, ma in questo caso non si prosegue eliminando il trend, poiché il suo valore è pari a 0.0074, inferiore al valore dell'alpha.

La probabilità, però, essendo superiore al valore dell'alpha indica la presenza di una radice unitaria, perciò si continua passando alle differenze prime:

LOG_DEBT, view, unit root test, 1st difference, intercept

Null Hypothesis: D(LOG_DEBT) has a unit root Exogenous: Constant		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.644838	0.0072
Test critical values: 1% level	-3.530030	
5% level	-2.904848	
10% level	-2.589907	

Tabella 4.11: Test ADF (1st difference) della serie LOG_DEBT

La probabilità è pari a 0,0072, ciò porta ad accettare l'ipotesi nulla di presenza di radice unitaria, quindi la variabile LOG_DEBT ha una radice unitaria.

LOG_GDP, view, unit root test, level, trend and intercept

Null Hypothesis: LOG_GDP has a unit root Exogenous: Constant, Linear Trend				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.075307	0.1202
Test critical values: 1% level			-4.092547	
5% level			-3.474363	
10% level			-3.164499	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_GDP(-1)	-0.057886	0.018823	-3.075307	0.0030
D(LOG_GDP(-1))	0.628595	0.087354	7.195966	0.0000
C	0.748130	0.242660	3.083036	0.0030
@TREND("1998Q2")	-3.89E - 05	3.06E - 05	-1.273416	0.2073
R-squared	0.530043	Mean dependent var		0.000876
Adjusted R-squared	0.509001	S.D. dependent var		0.007209
S.E. of regression	0.005051	Akaike info criterion		-7.683716
Sum squared resid	0.001709	Schwarz criterion		-7.556241
F-statistic	25.18878	Durbin-Watson stat		1.773212
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.12: Test ADF (level) della serie LOG_GDP.

La probabilità è pari a 0,1202 ed è maggiore al valore dell'alpha supposto pari allo 0.01, quindi si procede eliminando il trend il cui valore è pari a 0.2073, anche questo superiore al valore dell'alpha.

LOG_GDP, view, unit root test, level, intercept

La probabilità è pari a 0,0321 maggiore del valore del l'alpha supposto pari allo 0.01, però non si continua eliminando l'intercetta, il cui valore è pari a 0.0029, essendo inferiore al valore dell'alpha, ma si prosegue passando alle differenze prime:

LOG_GDP, view, unit root test, 1st difference, none

Null Hypothesis: D(LOG_GDP) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.996713	0.0001
Test critical values: 1% level	-2.598416	
5% level	-1.945525	
10% level	-1.613760	

Tabella 4.13: Test ADF (1st difference) della serie LOG_GDP.

La probabilità è pari a 0,0001, ciò porta ad accettare l'ipotesi nulla di presenza di radice unitaria, quindi la variabile LOG_GDP ha una radice unitaria.

LOG_IR, view, unit root test, level, trend and intercept

Null Hypothesis: LOG_IR has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

			t-Statistic	Prob.*
<hr/>				
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-3.839541	0.0201
Test critical values:	1% level		-4.094550	
	5% level		-3.475305	
	10% level		-3.165046	
<hr/>				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_IR(-1)	-0.134147	0.034938	-3.839541	0.0003
D(LOG_IR(-1))	0.418100	0.104371	4.005923	0.0002
D(LOG_IR(-2))	0.370511	0.111605	3.319841	0.0015
C	0.235009	0.060165	3.906083	0.0002
@TREND("1998Q2")	-0.001381	0.000399	-3.464405	0.0009
<hr/>				
R-squared	0.486537	Mean dependent var		-0.011765
Adjusted R-squared	0.454939	S.D. dependent var		0.066007
S.E. of regression	0.048732	Akaike info criterion		-3.136207
Sum squared resid	0.154363	Schwarz criterion		-2.975600
Log likelihood	114.7672	Hannan-Quinn criter.		-3.072412
F-statistic	15.39784	Durbin-Watson stat		1.860073
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.14: Test ADF (level) della serie LOG_IR.

La probabilità è pari a 0,0201 ed è maggiore al valore dell'alpha supposto pari allo 0.01, ma in questo caso non si prosegue eliminando il trend, poiché il suo valore è pari a 0.0009, inferiore al valore dell'alpha.

La probabilità, però, essendo superiore al valore dell'alpha indica la presenza di una radice unitaria, perciò si continua passando alle differenze prime:

LOG_IR, view, unit root test, 1st difference, intercept

Null Hypothesis: D(LOG_IR) has a unit root
 Exogenous: Constant
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.360101	0.0008
Test critical values: 1% level	-3.525618	
5% level	-2.902953	
10% level	-2.588902	

Tabella 4.15: Test ADF (1st difference) della serie LOG_IR.

La probabilità è pari a 0,0008, ciò porta ad accettare l'ipotesi nulla di presenta di radice unitaria, quindi la variabile LOG_IR ha una radice unitaria.

PPG, view, unit root test, level, trend and intercept

Null Hypothesis: PPG has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.282012	0.8843
Test critical values: 1% level	-4.092547	
5% level	-3.474363	
10% level	-3.164499	

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPG(-1)	-0.010454	0.008154	-1.282012	0.2043
D(PPG(-1))	0.624719	0.092271	6.770475	0.0000
C	4.191509	1.528645	2.741977	0.0078
@TREND("1998Q2")	-0.026911	0.024199	-1.112096	0.2701

R-squared	0.646142	Mean dependent var	1.991549
Adjusted R-squared	0.630298	S.D. dependent var	3.935870
S.E. of regression	2.393133	Akaike info criterion	4.637773
Sum squared resid	383.7148	Schwarz criterion	4.765248
Log likelihood	-160.6409	Hannan-Quinn criter.	4.688466
F-statistic	40.78049	Durbin-Watson stat	2.154523
Prob(F-statistic)	0.000000		

Tabella 4.16: Test ADF (level) della serie PPG.

La probabilità è pari a 0,8843 estremamente maggiore al valore dell'alpha supposto pari allo 0.01, quindi si procede eliminando il trend il cui valore è pari a 0.2701, anche questo superiore al valore dell'alpha.

PPG, view, unit root test, level, intercept

La probabilità è pari a 0,0610 maggiore del valore del l'alpha supposto pari allo 0.01, però non si continua eliminando l'intercetta, il cui valore è pari a 0.0033, essendo inferiore al valore dell'alpha, si procede passando alle differenze prime:

PPG, view, unit root test, 1st difference, none

Null Hypothesis: D(PPG) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.633829	0.0091
Test critical values: 1% level	-2.597939	
5% level	-1.945456	
10% level	-1.613799	

Tabella 4.17: Test ADF (1st difference) della serie PPG.

La probabilità è pari a 0,0091, ciò porta ad accettare l'ipotesi nulla di presenta di radice unitaria, quindi la variabile PPG ha una radice unitaria.

LOG_UNMPL, view, unit root test, level, intercept

Null Hypothesis: LOG_UNMPL has a unit root
 Exogenous: Constant, Linear Trend
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)

		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.371937	0.8610	
Test critical values:	1% level	-4.090602		
	5% level	-3.473447		
	10% level	-3.163967		
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_UNMPL(-1)	-0.034718	0.025306	-1.371937	0.1745
C	0.431362	0.335981	1.283887	0.2035
@TREND("1998Q2")	0.000667	0.000280	2.380333	0.0201
R-squared	0.110306	Mean dependent var		-0.003116
Adjusted R-squared	0.084518	S.D. dependent var		0.051195
S.E. of regression	0.048984	Akaike info criterion		-3.153889
Sum squared resid	0.165558	Schwarz criterion		-3.059028
Log likelihood	116.5400	Hannan-Quinn criter.		-3.116125
F-statistic	4.277396	Durbin-Watson stat		2.012415
Prob(F-statistic)	0.017734			

Tabella 4.18: Test ADF (level) della serie LOG_UNMPL.

La probabilità è pari a 0,8610 estremamente maggiore al valore dell'alpha supposto pari allo 0.01, quindi si procede eliminando il trend il cui valore è pari a 0.0201, anche questo superiore al valore dell'alpha.

LOG_UNMPL, view, unit root test, level, intercept

La probabilità è pari a 0,4543 maggiore del valore del l'alpha supposto pari allo 0.01, si continua eliminando l'intercetta, il cui valore è pari a 0.1063, essendo superiore al valore dell'alpha.

LOG_UNMPL, view, unit root test, level, none

La probabilità è pari a 0,4777 maggiore del valore del l'alpha supposto pari allo 0.01, si procede passando alle differenze prime:

LOG_UNMPL, view, unit root test, 1st difference, none

Null Hypothesis: D(LOG_UNMPL) has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=11)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.843760	0.0000
Test critical values: 1% level	-2.597939	
5% level	-1.945456	
10% level	-1.613799	

Tabella 4.19: Test ADF (1st difference) della serie LOG_UNMPL.

La probabilità è pari a 0,0000, ciò porta ad accettare l'ipotesi nulla di presenza di radice unitaria, quindi la variabile UNMPL ha una radice unitaria.

Riasumendo: $MORTG \sim I(1)$; $LOG_CPI \sim I(2)$; $LOG_DEBT \sim I(1)$; $LOG_GDP \sim I(1)$; $LOG_IR \sim I(1)$; $PPG \sim I(1)$; $LOG_UNMPL \sim I(1)$

Preferiamo limitare l'analisi ai processi $I(1)$, quindi le variabili di riferimento diventano:

$MORTG \sim I(1)$; $DLOG_CPI \sim I(1)$; $LOG_DEBT \sim I(1)$; $LOG_GDP \sim I(1)$;
 $LOG_IR \sim I(1)$; $PPG \sim I(1)$; $LOG_UNMPL \sim I(1)$

Viene fatta la differenza prima della variabile LOG_CPI attraverso il comando *Genr*:
 $DLOG_CPI = D(LOG_CPI)$.

Si procede ora con il metodo di stima a due passi suggerito da *Engle-Granger*.

4.4 Stima dell'equazione statica e analisi di cointegrazione

Prima di procedere con il metodo di stima a due passi suggerito da Engle-Granger per la stima dell'equazione, si deve suddividere il periodo campionario in un primo periodo (1998q2-2014q2) utilizzato per la stima del modello e un secondo periodo (2014q2-2016q2) necessario per la previsione. Il sample, di conseguenza deve essere modificato in 1998q2-2014q2. Poi si continua con la generazione dell'equazione statica:

Quick, estimate equation, mortg ppg log_ir log_unmpl log_gdp log_debt dlog_cpi c

Viene utilizzata l'opzione HAC poiché essa permette di limitare la presenza di errori eteroschedastici e autocorrelati anche di forma ignota, avendo effetto solo sugli errori standard e non sulla stima dei parametri.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPG	-103.6029	183.6927	-0.564001	0.5750
LOG_IR	-31318.77	18640.84	-1.680116	0.0984
LOG_UNMPL	-240593.9	44611.41	-5.393102	0.0000
LOG_GDP	-1103270.	302869.2	-3.642728	0.0006
LOG_DEBT	643226.0	37192.42	17.29455	0.0000
DLOG_CPI	1808387.	796148.4	2.271419	0.0269
C	8500226.	4646174.	1.829511	0.0726
R-squared	0.972631	Mean dependent var		229295.1
Adjusted R-squared	0.969750	S.D. dependent var		113165.4
S.E. of regression	19682.20	Akaike info criterion		22.71574
Sum squared resid	2.21E + 10	Schwarz criterion		22.95186
Log likelihood	-719.9035	Hannan-Quinn criter.		22.80876
F-statistic	337.6115	Durbin-Watson stat		0.949377
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		229.1673
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.20: Equazione statica generale

Per generare l'equazione statica finale si devono eliminare tutte le variabili non significative.

Si osservi che la variabile PPG ha una probabilità pari a 0,5750, quindi è una variabile irrilevante che deve essere eliminata dall'equazione:

Quick, estimate equation, mortg log_ir log_unmpl log_gdp log_debt dlog_cpi c

Dependent Variable: MORTG
 Method: Least Squares
 Date: 12/18/16 Time: 15:39
 Sample (adjusted): 1998Q3 2014Q2
 Included observations: 64 after adjustments
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed
 bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LOG_IR	-28700.85	18061.37	-1.589074	0.1175
LOG_UNMPL	-232203.1	44704.68	-5.194157	0.0000
LOG_GDP	-1155504.	267130.2	-4.325622	0.0001
LOG_DEBT	622058.0	26420.33	23.54467	0.0000
DLOG_CPI	1964030.	771388.1	2.546098	0.0136
C	9336911.	4109557.	2.271999	0.0268
R-squared	0.972412	Mean dependent var		229295.1
Adjusted R-squared	0.970034	S.D. dependent var		113165.4
S.E. of regression	19589.74	Akaike info criterion		22.69246
Sum squared resid	2.23E + 10	Schwarz criterion		22.89485
Log likelihood	-720.1587	Hannan-Quinn criter.		22.77219
F-statistic	408.8753	Durbin-Watson stat		0.903772
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		199.4412
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.21: Equazione statica finale

A questo punto si potrebbe anche pensare di eliminare la variabile LOG_IR , poiché la sua probabilità è superiore al 5%, Eliminando anche la variabile LOG_IR , però, sia il coefficiente di Schwartz ($22.89485 < 22.90066$), sia quello di Akaike ($22.69246 < 22.73200$) aumentano, segno che il modello appena stimato con un minor numero di regressori non è preferibile al modello generale.

In conclusione si dovrà escludere solo la variabile PPG dal modello, mentre si dovrà tenere la variabile LOG_IR .

Prima di passare al commento dei valori delle stime è necessario salvare la serie dei residui dell'equazione statica finale che verrà nominata ECM:

stat_finale, Proc, make residual series, ordinary, ecm

La serie dei residui ECM deve poi essere analizzata attraverso un test ADF per verificare che le variabili del modello siano cointegrate e che quindi la regressione ottenuta

(equazione statica finale) non sia una regressione spuria.

ecm, view, unit root test, level, none

Null Hypothesis: ECM has a unit root		
Exogenous: None		
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)		
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.145237	0.0317
Test critical values: 1% level	-2.602185	
5% level	-1.946072	
10% level	-1.613448	

Tabella 4.22: Test ADF sui residui.

Come si può notare dalla tabella, si rifiuta l'ipotesi di presenza di radice unitaria, quindi sono in presenza di variabili cointegrate.

Poi guardo il correlogramma dei residui (ecm):

View, correlogram, level

Date: 12/20/16 Time: 15:53
 Sample: 1998Q2 2016Q2
 Included observations: 64

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. ****	. ****	1	0.525	0.525	18.463	0.000
. **	. .	2	0.280	0.007	23.819	0.000
. **	. **	3	0.322	0.238	31.017	0.000
. **	. *	4	0.337	0.113	39.019	0.000
. *	** .	5	0.103	-0.207	39.777	0.000
. .	* .	6	-0.016	-0.076	39.796	0.000
. *	. *	7	0.107	0.128	40.648	0.000
. *	. .	8	0.119	0.014	41.709	0.000
. .	* .	9	-0.044	-0.095	41.859	0.000
* .	. .	10	-0.078	-0.022	42.336	0.000
. .	. .	11	0.009	-0.003	42.343	0.000
. .	. .	12	0.007	0.003	42.347	0.000
* .	* .	13	-0.175	-0.159	44.879	0.000
** .	* .	14	-0.238	-0.122	49.652	0.000
** .	* .	15	-0.234	-0.159	54.387	0.000
* .	. *	16	-0.097	0.211	55.214	0.000
* .	. .	17	-0.169	-0.040	57.774	0.000
** .	. .	18	-0.212	-0.059	61.901	0.000
* .	. .	19	-0.112	0.007	63.073	0.000
* .	* .	20	-0.099	-0.115	64.011	0.000
** .	* .	21	-0.229	-0.133	69.141	0.000
** .	* .	22	-0.337	-0.170	80.558	0.000
* .	. *	23	-0.165	0.100	83.378	0.000
* .	. .	24	-0.086	0.028	84.166	0.000
** .	* .	25	-0.237	-0.095	90.273	0.000
** .	* .	26	-0.279	-0.110	98.952	0.000
* .	* .	27	-0.155	-0.108	101.68	0.000
. .	. .	28	-0.052	0.023	101.99	0.000

Tabella 4.23: Correlogramma dei residui.

Dall'osservazione del correlogramma si nota subito come i residui siano correlati e quindi che non si è in presenza di un White Noise.

Per verificare ulteriormente quanto appena affermato si sono eseguiti i seguenti test:

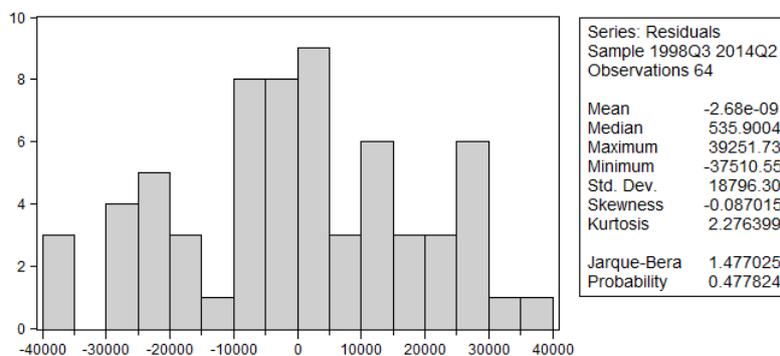
*Test sulla normalità**View, Residual Diagnostics, Histogram – Normality Test*

Figura 4.20: Test sulla normalità equazione statica finale.

Si accetta l'ipotesi nulla di normalità dei residui ECM poiché il valore della probabilità (0,477824) è superiore non solo ad un alpha pari allo 0,05, ma perfino allo 0,1.

*Test sulla correlazione**View, Residual Diagnostics, Serial Correlation LM Test*

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	15.13653	Prob. F(2,56)	0.0000
Obs*R-squared	22.45748	Prob. Chi-Square(2)	0.0000

Tabella 4.24: Correlazione della equazione statica finale.

L'ipotesi nulla del LM Test sostiene che non vi sia correlazione seriale fra i residui, quindi secondo tale test, in questo modello vi è autocorrelazione dei residui perché il valore della probabilità della statistica F tende a 0, rifiutando l'ipotesi di non correlazione dei residui.

*Test sulla eteroschedasticità**View, Residual Diagnostics, Heteroskedasticity Test*

L'ipotesi nulla del test di Breusch-Pagan-Godfrey sostiene la presenza di omoschedasticità tra i residui, la quale, in questo caso pratico, viene accettata perché il valore della

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.369541	Prob. F(5,58)	0.8674
Obs*R-squared	1.975898	Prob. Chi-Square(5)	0.8525
Scaled explained SS	1.035660	Prob. Chi-Square(5)	0.9596

Tabella 4.25: Test sulla eteroschedasticità della equazione statica finale.

probabilità della statistica F è superiore non solo ad un alpha pari allo 0,05, ma anche allo 0,1 (essa infatti è pari a 0,8674) comportando di conseguenza l'accettazione dell'ipotesi nulla di presenza di omoschedasticità dei residui.

4.4.1 Commento sulle stime dei coefficienti di lungo periodo

L'accettazione dell'ipotesi di cointegrazione permette di considerare i coefficienti del modello statico come coefficienti di lungo periodo e quindi valutare la validità dei loro segni. Per fare ciò si possono utilizzare i coefficienti di regressione standardizzati.

View, Coefficient Diagnostics, Scaled Coefficients

Scaled Coefficients

Date: 12/20/16 Time: 16:18

Sample: 1998Q2 2014Q2

Included observations: 64

Variable	Coefficient	Standardized Coefficient	Elasticity at Means
LOG_IR	-28700.85	-0.055445	-0.178444
LOG_UNMPL	-232203.1	-0.469668	-13.35456
LOG_GDP	-1155504.	-0.336004	-64.98311
LOG_DEBT	622058.0	0.873967	38.75228
DLOG_CPI	1964030.	0.056060	0.043766
C	9336911.	NA	40.72006

Tabella 4.26: Coefficienti di lungo periodo.

Quanto più il valore assoluto del coefficiente standardizzato è vicino a 1, maggiore è l'effetto della variabile indipendente sulla variabile dipendente a parità di effetto delle altre variabili dell'equazione e viceversa, quanto più il valore assoluto del coefficiente standardizzato è vicino a 0, minore è l'effetto della variabile indipendente su quella indipendente. Andando ad analizzare i singoli coefficienti, possiamo notare come la variabile che incide

maggiormente è il debito pubblico (DEBT) con segno positivo, ci dice che all'aumentare del debito pubblico italiano il credito erogato aumenta, questo perché vediamo il debito pubblico come un finanziamento dei consumi correnti, prendendo a prestito i redditi futuri. Questa componente costituisce una fetta importante del debito soprattutto nei paesi sviluppati, come ad esempio negli USA costituisce il 53% del finanziamento complessivo ai privati, mentre, nei paesi in via di sviluppo la componente principale è legata al risparmio ed agli investimenti. Uno studio sottolinea che, a prescindere dalla impostazione finanziaria di un Paese, vale la relazione che ad un livello più elevato del tasso di risparmio corrisponde un maggiore ammontare di debito, questo perché un maggior risparmio implica la necessità di creare una maggiore quantità di debito per finanziare gli investimenti. Di conseguenza le famiglie sono più propense ad investire negli immobili. La seconda variabile per importanza è la disoccupazione (UNMPL), il motivo è molto semplice, quando si è disoccupati non ci si può permettere di aprire un mutuo per l'acquisto di una casa, e le istituzioni creditizie non concedono prestiti a lunga scadenza a soggetti senza un posto di lavoro "fisso" in quanto la loro PD è elevatissima. Quindi meno disoccupati ci sono più viene erogato credito alle famiglie italiane. La terza variabile per importanza è il PIL (GDP), paradossalmente il modello ci dice che il credito erogato aumenta quando il PIL diminuisce, a differenza di quanto ipotizzato inizialmente. Questo fenomeno si può spiegare dal fatto che il PIL è costituito dal reddito non solo delle famiglie, ma anche dalle aziende. La crisi dell'ultimo periodo ha colpito sicuramente le famiglie, ma soprattutto le aziende, ritengo quindi che questo risultato sia stato influenzato dalla crisi economica che ha colpito le imprese. Ad incidere minormente nello studio c'è anche l'indice dei prezzi al consumo (CPI), che abbassandosi fa aumentare il credito erogato alle famiglie. Infine il tasso di interesse mediamente applicato ai finanziamenti delle famiglie italiane a lungo termine, ultimo per importanza con un coefficiente pari al 5.5%, al diminuire del tasso di interesse applicato aumenta il credito erogato alle famiglie (IR). Questo dato si spiega da solo, le famiglie sono incentivate ad aprire un mutuo quando i tassi sono bassi, ma il modello in realtà ci dice che questa componente non incide in maniera molto significativa, perché probabilmente le altre variabili hanno un peso superiore, nel senso che, anche se il tasso di mercato è molto basso ma non ho un lavoro non posso comperarmi casa. Non incide nel modello il Property Price General (PPG).

Si può continuare definendo la curva di lungo periodo:

View, Actual, Fitted, Residual Actual, Fitted, Residual Graph

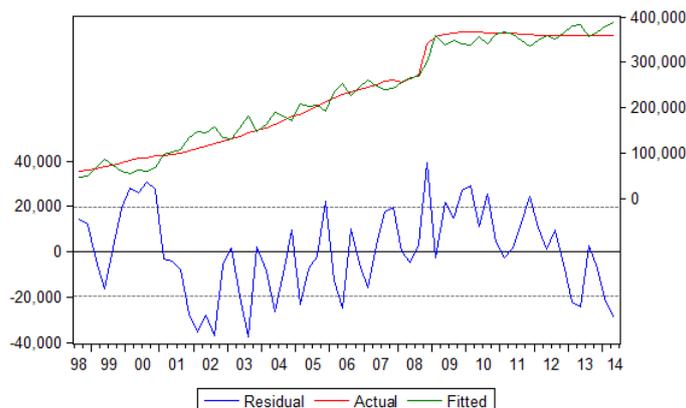


Figura 4.21: Curva di lungo periodo.

Nel grafico è presente l'andamento della variabile MORTG sia attraverso la curva effettiva (actual) sia attraverso quella attesa (fitted) la quale definisce la curva di lungo periodo, mentre la curva blu (residual) è data dalla deviazione dei valori della curva actual rispetto a quella fitted. Si può notare perciò come nel grafico siano presenti degli ampi scostamenti tra la curva actual e quella fitted dovuti principalmente a periodi di crisi economica.

4.5 Stima dell'equazione dinamica

Avendo accettato l'ipotesi di assenza di radici unitarie nei residui del modello statico, è possibile stimare l'equazione dinamica in forma ECM. Verranno scelti in questo caso 4 ritardi temporali essendo i dati presi in considerazione trimestrali. Si ricordi di stimare l'equazione dinamica generale non utilizzando l'opzione HAC poiché l'ipotesi di specificazione dell'equazione dinamica si basa sull'assunzione di disturbi White Noise:

Quick, estimate equation : d(mortg) d(mortg(-1)) d(mortg(-2)) d(mortg(-3)) d(mortg(-4)) d(dlog_cpi) d(dlog_cpi(-1)) d(dlog_cpi(-2)) d(dlog_cpi(-3)) d(dlog_cpi(-4)) d(log_debt) d(log_debt(-1)) d(log_debt(-2)) d(log_debt(-3)) d(log_debt(-4)) d(log_unmpl) d(log_unmpl(-1)) d(log_unmpl(-2)) d(log_unmpl(-3)) d(log_unmpl(-4)) d(log_ir) d(log_ir(-1)) d(log_ir(-2)) d(log_ir(-3)) d(log_ir(-4)) d(log_gdp) d(log_gdp(-1)) d(log_gdp(-2)) d(log_gdp(-3)) d(log_gdp(-4)) d(ppg) d(ppg(-1)) d(ppg(-2)) d(ppg(-3)) d(ppg(-4)) ecm(-1) c

Dependent Variable: D(MORTG)				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MORTG(-1))	0.315293	0.184739	1.706693	0.1013
D(MORTG(-2))	0.387531	0.176625	2.194092	0.0386
D(MORTG(-3))	-0.152436	0.209625	-0.727186	0.4744
D(MORTG(-4))	0.262886	0.153255	1.715350	0.0997
D(DLOG_CPI)	-683292.5	450406.8	-1.517056	0.1429
D(DLOG_CPI(-1))	-1423169.	540449.1	-2.633309	0.0149
D(DLOG_CPI(-2))	-684677.6	670281.7	-1.021477	0.3177
D(DLOG_CPI(-3))	-728378.0	677984.8	-1.074328	0.2938
D(DLOG_CPI(-4))	-356545.2	628395.2	-0.567390	0.5759
D(LOG_DEBT)	-40297.78	130960.5	-0.307710	0.7611
D(LOG_DEBT(-1))	-148616.7	122229.3	-1.215885	0.2364
D(LOG_DEBT(-2))	-118211.0	124479.4	-0.949643	0.3522
D(LOG_DEBT(-3))	50011.52	127454.3	0.392388	0.6984
D(LOG_DEBT(-4))	-15759.34	108266.5	-0.145561	0.8855
D(LOG_UNMPL)	-3905.204	24589.35	-0.158817	0.8752
D(LOG_UNMPL(-1))	-9932.739	24599.70	-0.403775	0.6901
D(LOG_UNMPL(-2))	-7078.918	24035.05	-0.294525	0.7710
D(LOG_UNMPL(-3))	29620.49	22076.24	1.341736	0.1928
D(LOG_UNMPL(-4))	-35722.90	23718.16	-1.506141	0.1456
D(LOG_IR)	-22995.92	22161.38	-1.037657	0.3102
D(LOG_IR(-1))	30678.12	22825.87	1.344007	0.1921
D(LOG_IR(-2))	10550.54	21913.91	0.481454	0.6347
D(LOG_IR(-3))	-42458.78	21955.48	-1.933858	0.0655
D(LOG_IR(-4))	-8353.220	23555.46	-0.354619	0.7261
D(LOG_GDP)	-387061.9	240105.4	-1.612050	0.1206
D(LOG_GDP(-1))	-382499.1	321583.9	-1.189423	0.2464
D(LOG_GDP(-2))	735741.1	329083.6	2.235727	0.0354
D(LOG_GDP(-3))	-598934.0	321847.8	-1.860923	0.0756
D(LOG_GDP(-4))	494318.0	271800.9	1.818677	0.0820
D(PPG)	-588.7539	562.2690	-1.047104	0.3059
D(PPG(-1))	451.7694	572.0359	0.789757	0.4377
D(PPG(-2))	593.4070	548.0349	1.082790	0.2901
D(PPG(-3))	-668.0636	568.1501	-1.175858	0.2517
D(PPG(-4))	109.7892	556.2140	0.197387	0.8453
ECM(-1)	-0.066108	0.089409	-0.739386	0.4672
C	2535.152	4281.601	0.592104	0.5596
R-squared	0.830604	Mean dependent var	4818.657	
Adjusted R-squared	0.572828	S.D. dependent var	9347.668	
S.E. of regression	6109.482	Akaike info criterion	20.55137	
Sum squared resid	8.58E + 08	Schwarz criterion	21.81902	
Log likelihood	-570.2653	Hannan-Quinn criter.	21.04621	
F-statistic	3.222195	Durbin-Watson stat	2.115509	
Prob(F-statistic)	0.002225			

Tabella 4.27: Equazione dinamica generale

Prima di procedere con la selezione dei regressori si deve effettuare l'analisi dei residui dal modello generale per controllare che essi si comportino effettivamente come un processo White Noise (come supposto precedentemente), in sostanza si deve verificare la distribuzione normale dei residui, l'assenza di autocorrelazione tra di essi e la presenza di omoschedasticità.

Test sulla normalità

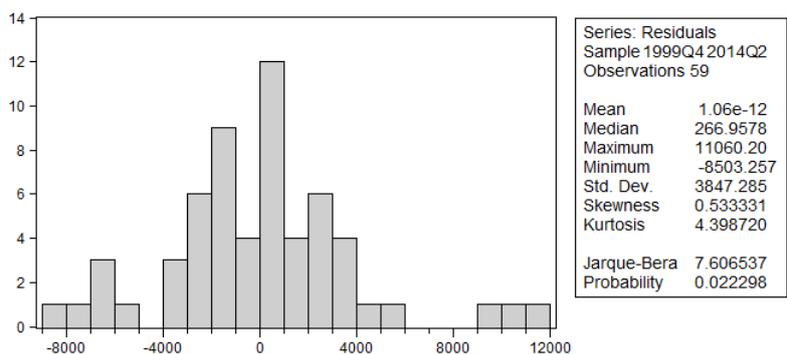


Figura 4.22: Test sulla normalità equazione dinamica generale.

Si accetta l'ipotesi nulla di normalità dei residui ECM poiché il valore della probabilità (0,022298) è inferiore ad un alpha pari allo 0,05, ma superiore allo 0,01.

Test sulla correlazione

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.295246	Prob. F(2,21)	0.7474
Obs*R-squared	1.613629	Prob. Chi-Square(2)	0.4463

Tabella 4.28: Test sulla correlazione della equazione dinamica generale.

Secondo il Test di correlazione seriale LM in questo modello non è presente autocorrelazione dei residui perché il valore della probabilità della statistica F tende a 1 e non a 0 (essa infatti è pari a 0,7474), portando conseguentemente all'accettazione dell'ipotesi di non correlazione dei residui.

Test sull'eteroschedasticità

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.124516	Prob. F(1,56)	0.7255
Obs*R-squared	0.128677	Prob. Chi-Square(1)	0.7198

Tabella 4.29: Test sulla eteroschedasticità della equazione dinamica generale.

L'ipotesi nulla del test di ARCH attesta la presenza di omoschedasticità tra i residui, la quale viene accettata perché il valore della probabilità della statistica F tende a 1 e non a 0 (essa è pari a 0,7255) comportando di conseguenza l'accettazione dell'ipotesi nulla di presenza di omoschedasticità dei residui.

Avendo verificato la conformità del comportamento dei residui ad una realizzazione di un processo White Noise, si può procedere con la definizione dell'equazione dinamica finale attraverso la selezione dei regressori. Per il processo di selezione si è deciso di partire eliminando una ad una le variabili meno significative, cioè quelle con probabilità tendente ad 1, andando a togliere preferibilmente le variabili sia endogene che esogene con i ritardi più lontani nel tempo poiché tutto quello che ha determinato il ritardo (-2), per esempio, ha determinato anche il ritardo (-3); nel procedimento di selezione si è tenuto conto anche del problema di una relazione effetto-effetto, quindi si è cercato di non mantenere tutte le variabili ritardate dell'endogena, così da non avere un modello che si auto spiegasse e si è cercato di evitare di mantenere anche le variabili esplicative esogene contemporanee che potessero creare simultaneità con conseguente problema di esogenità nel modello.

Il processo di selezione è stato effettuato sempre tenendo conto del criterio di Akaike, di conseguenza si sono eliminate le variabili fino a quando il valore della probabilità di questo non ha iniziato a salire. A questo punto, essendoci delle variabili con probabilità superiore allo 0,1, si è deciso di continuare l'eliminazione di quelle variabili, cercando di ottenere dei valori vicini al criterio che pone come coefficiente di significatività il 5%.

Durante la procedura di selezione, inoltre, dopo ogni 10 passi, si verificava che l'ipotesi di conformità dei residui ad un processo White Noise fosse sempre rispettata.

Una volta completata la selezione, è stata definita l'equazione dinamica finale come la seguente:

Dependent Variable: D(MORTG)
 Method: Least Squares
 Date: 12/18/16 Time: 16:14
 Sample (adjusted): 1999Q3 2014Q2
 Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MORTG(-2))	0.386179	0.098515	3.920001	0.0003
D(DLOG_CPI(-1))	-1647302.	280191.9	-5.879193	0.0000
D(LOG_DEBT(-1))	-120639.8	55989.74	-2.154676	0.0359
D(LOG_DEBT(-2))	-153939.0	57582.56	-2.673361	0.0101
D(LOG_IR(-3))	-30677.12	12919.62	-2.374460	0.0214
D(LOG_GDP(-1))	-468112.7	118628.1	-3.946051	0.0002
D(LOG_GDP(-4))	348160.8	121139.5	2.874048	0.0059
ECM(-1)	-0.091527	0.047235	-1.937706	0.0582
C	4897.191	1168.724	4.190204	0.0001
R-squared	0.596840	Mean dependent var		4799.782
Adjusted R-squared	0.533599	S.D. dependent var		9269.265
S.E. of regression	6330.311	Akaike info criterion		20.48157
Sum squared resid	2.04E + 09	Schwarz criterion		20.79572
Log likelihood	-605.4470	Hannan-Quinn criter.		20.60445
F-statistic	9.437569	Durbin-Watson stat		1.759056
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.30: Equazione dinamica finale.

Questa è l'equazione dinamica finale, la quale definisce le relazioni di breve periodo tra la variabile endogena MORTG e le altre variabili esplicative.

Il primo elemento che emerge da questa equazione è dato dall'assenza della variabile PPG che, oltre ad essere stata eliminata dall'equazione statica finale, non rientra nemmeno nell'equazione dinamica finale, perciò si può concludere che la variabile sia una variabile irrilevante poiché essa non ha alcun effetto sul modello.

Un secondo elemento da sottolineare è l'assenza, in questo modello, della variabile UNM-PL, ovvero la disoccupazione, variabile che ha impatto sull'equazione statica finale e quindi sulla curva di lungo periodo, ma che non ha alcun effetto sull'equazione dinamica finale, quindi sulla curva di breve periodo, probabilmente perché nel breve periodo l'aumento del numero di disoccupati non viene percepito subito dalla variabile endogena del credito erogato ma nel lungo periodo questo aumento porta a delle ripercussioni su di essa.

Per quanto riguarda la componente ECM, essa è pari a -0.091527, quindi molto vicina a zero, indice di vicinanza alla condizione di instabilità del modello, confermata anche dal fatto che vi sia l'accettazione dell'ipotesi di nullità del coefficiente all'1%.

Si può continuare definendo la curva di breve periodo:

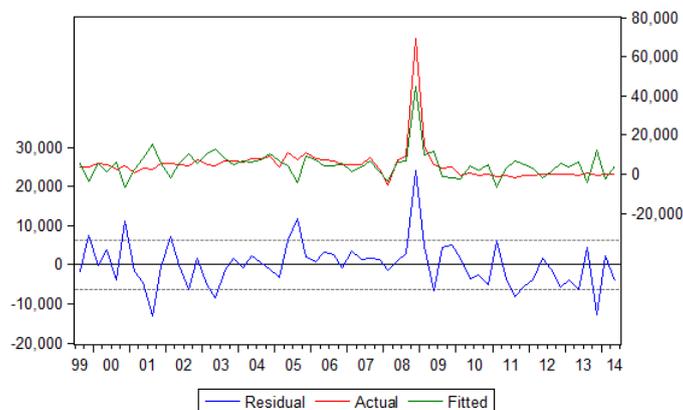


Figura 4.23: Curva di breve periodo.

Nel grafico è presente l'andamento della variabile $D(\text{MORTG})$ sia attraverso la curva effettiva (actual) sia attraverso quella attesa (fitted), mentre la curva blu (residual) è data dalla deviazione dei valori della curva actual rispetto a quella fitted. Il picco maggiore della curva blu si riscontra nel 2007-2008, periodo caratterizzato dalla crisi finanziaria del 2008, iniziata nel dicembre del 2007.

Ora si deve ripetere l'analisi dei residui per verificare che essi si distribuiscano ancora come un processo White Noise:

View, Residual Diagnostics, Correlogram Q – Statistics

Sample: 1998Q2 2014Q2						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob*	
. *	. *	1	0.116	0.116	0.8429	0.359
. .	. .	2	-0.028	-0.042	0.8932	0.640
. .	. .	3	-0.023	-0.015	0.9271	0.819
. **	. **	4	0.266	0.273	5.6173	0.230
. *	. .	5	0.130	0.070	6.7627	0.239
. .	. .	6	0.052	0.048	6.9476	0.326
. .	. .	7	0.021	0.039	6.9793	0.431
. .	. * .	8	-0.001	-0.074	6.9794	0.539
. .	. .	9	0.073	0.037	7.3659	0.599
. .	. .	10	0.020	-0.027	7.3970	0.688
. * .	. ** .	11	-0.162	-0.208	9.3825	0.587
. * .	. .	12	-0.092	-0.047	10.041	0.612
. .	. .	13	0.050	0.033	10.238	0.674
. *	. *	14	0.194	0.183	13.289	0.504
. * .	. * .	15	-0.146	-0.104	15.047	0.448
. * .	. * .	16	-0.191	-0.109	18.118	0.317
. * .	. * .	17	-0.142	-0.109	19.871	0.281
. .	. * .	18	0.009	-0.076	19.879	0.340
. .	. .	19	-0.022	-0.006	19.924	0.399
. * .	. * .	20	-0.197	-0.155	23.545	0.263
. .	. .	21	-0.060	0.063	23.892	0.298
. * .	. * .	22	-0.142	-0.124	25.867	0.257
. .	. .	23	-0.052	-0.051	26.135	0.295
. * .	. .	24	-0.093	0.029	27.021	0.303
. * .	. * .	25	-0.138	-0.079	29.050	0.262
. * .	. .	26	-0.074	0.017	29.647	0.282
. *	. *	27	0.083	0.085	30.414	0.296
. .	. * .	28	-0.007	-0.105	30.421	0.343

*Probabilities may not be valid for this equation specification.

Tabella 4.31: Correlogramma dei residui.

Questo è il correlogramma dei residui che mostra l'assenza di correlazione all'interno degli stessi.

View, ResidualDiagnostics, Correlogram Squared Residuals

Date: 12/20/16 Time: 19:13

Sample: 1998Q2 2014Q2

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. .	. .	1	-0.060	-0.060	0.2303	0.631
. .	. .	2	-0.014	-0.018	0.2434	0.885
. .	. .	3	-0.039	-0.041	0.3441	0.952
. .	. .	4	-0.047	-0.053	0.4931	0.974
* .	* .	5	-0.097	-0.105	1.1272	0.952
* .	* .	6	-0.092	-0.112	1.7142	0.944
. .	. .	7	-0.018	-0.044	1.7381	0.973
. .	* .	8	-0.065	-0.090	2.0416	0.980
. .	. .	9	0.013	-0.024	2.0545	0.991
. .	* .	10	-0.050	-0.086	2.2436	0.994
. .	. .	11	0.001	-0.048	2.2437	0.997
. .	* .	12	-0.044	-0.087	2.3953	0.999
* .	* .	13	0.118	0.074	3.5038	0.995
. .	. .	14	-0.011	-0.033	3.5142	0.998
* .	* .	15	-0.066	-0.099	3.8707	0.998
. .	. .	16	0.017	-0.025	3.8941	0.999
* .	* .	17	-0.069	-0.099	4.3082	0.999
. .	. .	18	-0.021	-0.059	4.3489	1.000
. .	. .	19	-0.033	-0.061	4.4487	1.000
* .	* .	20	0.137	0.087	6.1867	0.999
* .	* .	21	-0.097	-0.120	7.0840	0.998
. .	. .	22	0.028	-0.032	7.1604	0.999
. .	. .	23	-0.010	-0.051	7.1711	0.999
. .	* .	24	-0.041	-0.084	7.3426	1.000
. .	. .	25	0.013	-0.023	7.3600	1.000
. .	* .	26	-0.055	-0.109	7.6904	1.000
. .	. .	27	0.014	-0.065	7.7110	1.000
* .	* .	28	-0.070	-0.115	8.2823	1.000

Tabella 4.32: Correlogramma dei residui al quadrato.

Questo è il correlogramma dei residui al quadrato, il quale mostra la presenza di omoschedasticità nei residui.

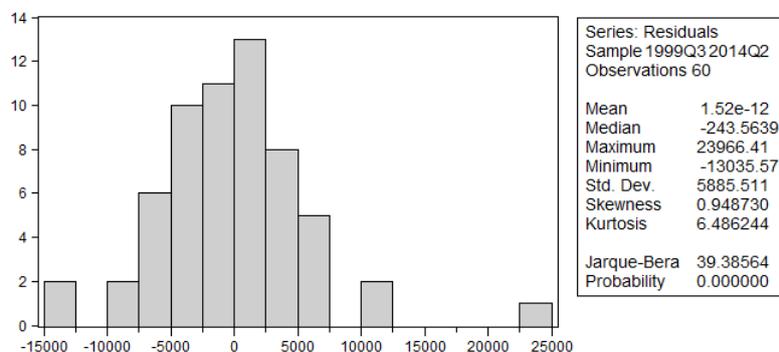
Test sulla normalità

Figura 4.24: Test sulla normalità dei residui.

Viene rifiutata l'ipotesi nulla di normalità dei residui ECM secondo il test di Jarque-Bera essendo la probabilità inferiore non solo al 5%, ma anche all'1%.

Test sulla correlazione

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.410646	Prob. F(2,49)	0.6655
Obs*R-squared	0.989086	Prob. Chi-Square(2)	0.6098

Tabella 4.33: Test sulla correlazione dei residui.

In questo modello non è presente autocorrelazione dei residui perché il valore della probabilità della statistica F tende a 1 e non a 0 (essa infatti è pari a 0,6655), portando conseguentemente all'accettazione dell'ipotesi di non correlazione dei residui.

Test sulla eteroschedasticità

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.209834	Prob. F(1,57)	0.6486
Obs*R-squared	0.216400	Prob. Chi-Square(1)	0.6418

Tabella 4.34: Test sulla eteroschedasticità dei residui.

L'ipotesi nulla del test di ARCH viene accettata perché il valore della probabilità della statistica F tende a 1 e non a 0 (essa è pari a 0,6486) comportando di conseguenza l'accettazione dell'ipotesi di presenza di omoschedasticità dei residui.

In conclusione si può affermare che i residui si comportano come un processo White Noise poiché sono omoschedastici, non correlati e oltretutto si distribuiscono come una normale.

4.6 Funzioni di risposta impulsiva

In questo caso non è rilevante l'analisi dei coefficienti standardizzati del modello, ma assume maggiore importanza l'analisi del comportamento delle funzioni di risposta impulsiva, poiché esse permettono di comprendere l'andamento della variabile endogena agli impulsi dati dalle variabili esogene.

Queste sono le formule che devono essere applicate per il calcolo dei coefficienti alpha e

$$\begin{cases} \alpha_0 = 1 \\ \alpha_1 = 1 - \alpha(1) + \alpha_1^* \\ \alpha_j = \alpha_j^* - \alpha_{j-1}^*, \quad j = 2, \dots, p-1 \\ \alpha_p = -\alpha_{p-1}^* \\ \alpha(1) = -\text{coeff ECM}(-1) \end{cases} \quad \begin{cases} \beta_0 = \beta_0^* \\ \beta_1 = \alpha(1)k + \beta_1^* - \beta_0^* \\ \beta_j = \beta_j^* - \beta_{j-1}^*, \quad j = 2, \dots, q-1 \\ \beta_q = -\beta_{q-1}^* \end{cases}$$

$$\begin{cases} h_0 = \beta_0 \\ h_k = \beta_k + \sum_{j=1}^k \alpha_j h_{k-j}, \quad k = 1, \dots, q \\ h_k = \sum_{j=1}^k \alpha_j h_{k-j}, \quad k > q \end{cases} \quad (\alpha_i, \beta_j; i = 1, \dots, p; j = 1, \dots, q)$$

beta e della funzione di risposta impulsiva.

Determinazione dei coefficienti alfa e beta per il calcolo della funzione di risposta impulsiva:

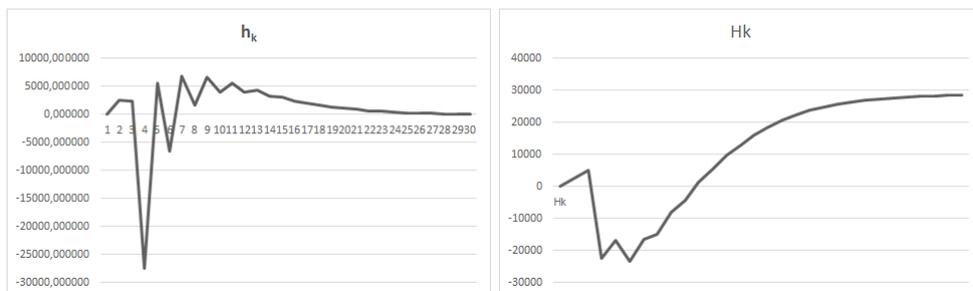
Equazione statica finale		ECM=	-0,09153
LOG_IR	-28700,850000	α0=	1
LOG_UNMPL	-232203,100000	α1=	0,908473
LOG_GDP	-1155504,000000	α2=	0,386179
LOG_DEBT	622058,000000	α3=	-0,38618
DLOG_CPI	1964030,000000	α4=	0
C	9336911,000000	α5=	0

Equazione Dinamica finale	
D(MORTG(-2))	0,386179
D(DLOG_CPI(-1))	-1647302,000000
D(DLOG_DEBT(-1))	-120639,800000
D(DLOG_DEBT(-2))	-153939,000000
D(LOG_IR(-3))	-30677,120000
D(LOG_GDP(-1))	-468112,700000
D(LOG_GDP(-4))	348160,800000
C	4897,191000
ECM(-1)	-0,091527

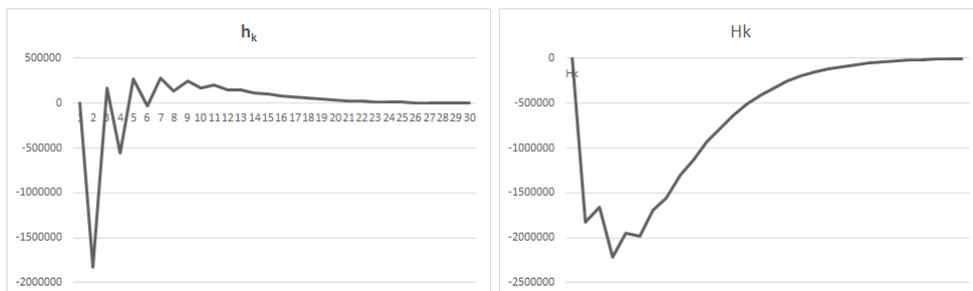
	IR	CPI	DEBT	UNMPL	GDP
β0=	0	0	0	0	0
β1=	2626,902698	-1827063,77	-177574,903	-9424,26687	105759,8146
β2=	0	1827063,774	-33299,2	9424,266866	0
β3=	-30677,12	0	33299,2	0	0
β4=	30677,12	0	0	0	348160,8
β5=	0	0	0	0	-348160,8
clp	28700,85	0	-1940136,82	0	1155504

Una volta calcolati i vari coefficienti alpha e beta, si è proceduto con il calcolo delle funzioni di risposta impulsiva e di risposta cumulata di cui si riportano per semplicità solo i relativi grafici (per ulteriori informazioni si veda l'appendice A):

IR



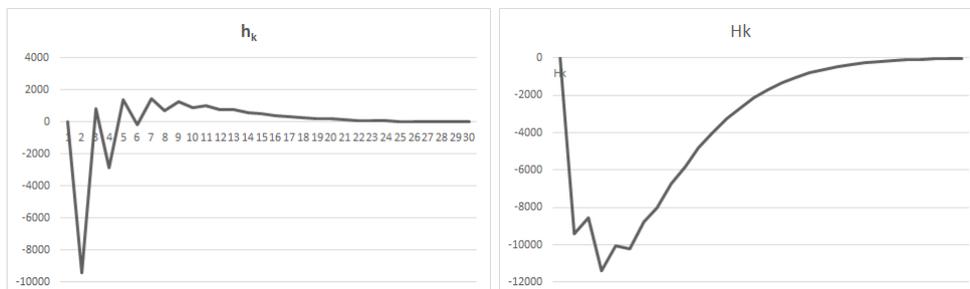
CPI



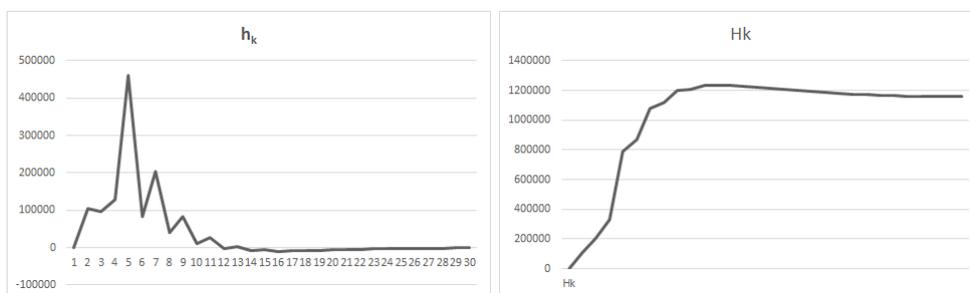
DEBT



UNMPL



GDP



Come si sarà notato, tutte le funzioni di risposta impulsiva (h_k) all'aumentare dei ritardi tendono a zero, mentre le funzioni di risposta cumulata (H_k), sempre all'aumentare dei ritardi, tendono ad un valore che è identificabile come coefficiente di lungo periodo.

4.7 Previsione della curva di lungo periodo

Per fare previsione si deve tenere in considerazione il secondo periodo (2014q2-2016q2) che inizialmente non era stato utilizzato per la stima delle equazioni statiche e dinamiche. Ora questo periodo, che chiameremo futuro virtuale, sarà fondamentale per la previsione, quindi innanzitutto si dovrà modificare il sample in 2014q2-2016q2.

Si procede poi, creando la previsione statica, ovvero quella della curva di lungo periodo:

```
Stat_finale, Forecast, substitute formulae within series
```

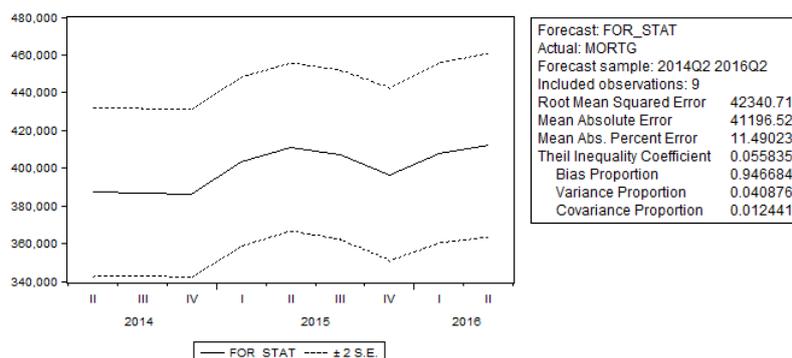


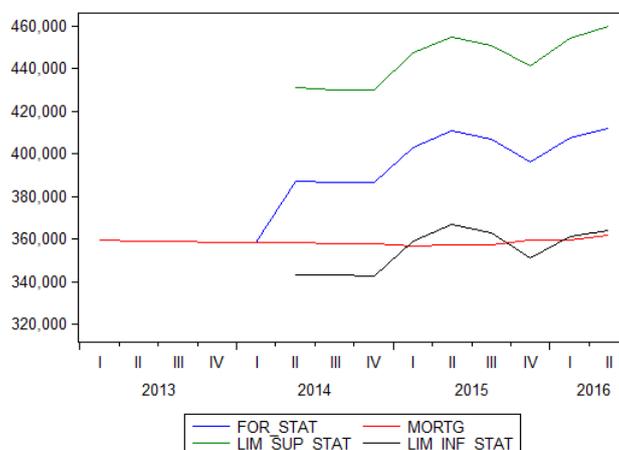
Figura 4.25: Forecast curva di lungo periodo.

Nel riquadro in alto a destra si possono osservare degli indicatori di bontà previsiva del modello. Guardando il coefficiente di disuguaglianza di Theil si può comprendere se la previsione effettuata sia una buona previsione o meno e in questo specifico caso, poiché il coefficiente è pari a 0,055835, si può affermare che la previsione è molto buona poiché esso è abbastanza vicino a zero.

Guardando invece l'indicatore Bias Proportion, il quale indica di quanto la previsione in media si allontana dai valori effettivi, si può notare come esso non presenti un valore così buono come l'indicatore precedente. Un ulteriore strumento per verificare la bontà previsiva del modello, è basato sul confronto tra la curva prevista e quella effettiva: maggiore sarà lo scostamento tra queste due curve, minore sarà la performance previsiva. Per effettuare questo test sulla bontà dei valori previsti si devono generare degli intervalli di previsione, cioè degli intervalli "critici" di questo test di verifica. Essi si generano nel seguente modo:

Genr: $\lim_inf_stat = for_stat - 1.96 * se_stat$ (2014q2-2016q2);

Genr: $\lim_sup_stat = for_stat + 1.96 * se_stat$ (2014q2-2016q2)



Nel grafico si può notare come la curva effettiva della variabile MORTG (curva rossa) non rimanga sempre all'interno degli intervalli "critici" creati precedentemente (curva verde e nera), ma dal primo trimestre del 2015 essa fuoriesca da questo intervallo, per poi rientrare, rimanendo sempre intorno all'intervallo di previsione. La previsione si dimostra di essere stata ottimistica rispetto a quanto avvenuto realmente. Il modello si aspettava una crescita del mercato del credito erogato che in realtà non è avvenuta dato che è rimasto stazionario negli ultimi anni.

Questa situazione può essere spiegata dallo stallo del mercato immobiliare, il numero delle compravendite residenziali ha registrato un crollo dall'inizio della crisi, soprattutto nel 2010, solo dal 2013 ha inizia ad intraprendere un trend positivo.

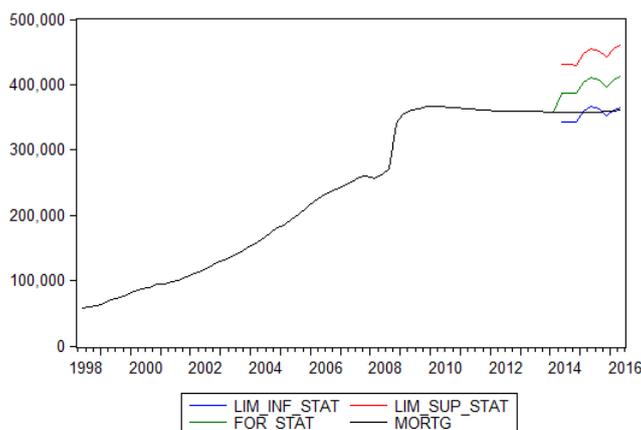


Figura 4.26: Confronto tra la previsione e la variabile endogena.

4.8 Previsione statica e dinamica con il modello in forma ECM

4.8.1 Previsione statica dal modello dinamico

Prima di generare la previsione statica dal modello dinamico, utilizzando la stessa metodologia vista in precedenza con la previsione della curva di lungo periodo, si devono generare i residui relativi al periodo 2014q2-2016q2 i quali non sono presenti nella variabile ECM poiché quando essi sono stati generati il sample era 1998q2-2014q2. Per compiere ciò si deve:

```
Genr, ecm=mortg-for_stat
```

Infine si stima nuovamente l'equazione dinamica finale sostituendo alla variabile ECM, la nuova ecm. Come si può notare, questa modifica non influisce sulla stima dell'equazione, poiché essa rimane invariata, ma ciò permette di procedere con la generazione della previsione statica dal modello dinamico:

din_finale, Forecast, substitute formulae within series (Statics forecast)

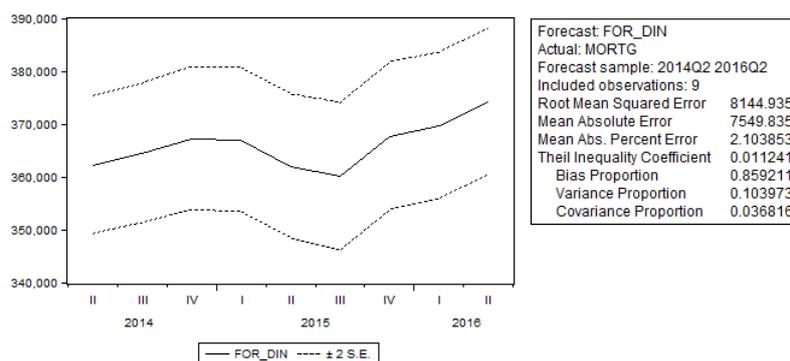


Figura 4.27: Forecast statico con modello dinamico.

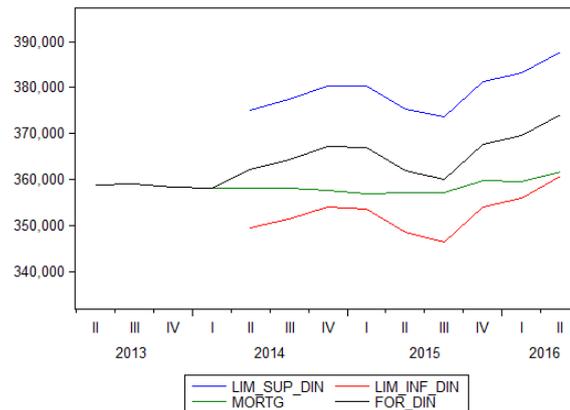
In questo caso, guardando il coefficiente di disuguaglianza di Theil si può affermare che la previsione sia molto buona, poiché il coefficiente è pari a 0,011241, valore molto più vicino a zero rispetto a quello della prima previsione.

Guardando l'indicatore Bias Proportion (pari a 0,859211), si può notare come esso indichi un alto discostamento medio tra la previsione effettuata e i valori effettivi ma una performance previsiva migliore rispetto alla previsione della curva di lungo periodo dove lo scostamento era molto più pronunciato.

Passando al confronto tra la curva prevista e quella effettiva, utilizzato per verificare la bontà previsiva del modello, si devono generare gli intervalli di previsione:

Genr: $\lim_inf_din = for_din - 1.96 * se_din$ (2014q2-2016q2);

Genr: $\lim_sup_din = for_din + 1.96 * se_din$ (2014q2-2016q2)



Nel grafico, che rappresenta il test di bontà previsiva, si può osservare come la curva effettiva della variabile MORTG (curva verde) si trovi sempre all'interno degli intervalli "critici" creati precedentemente (curva blu e rossa), e allo stesso tempo si può notare come la curva dei valori previsti (curva nera) sia anche in questo caso più ottimistica rispetto alla curva verde, cioè la curva effettiva.

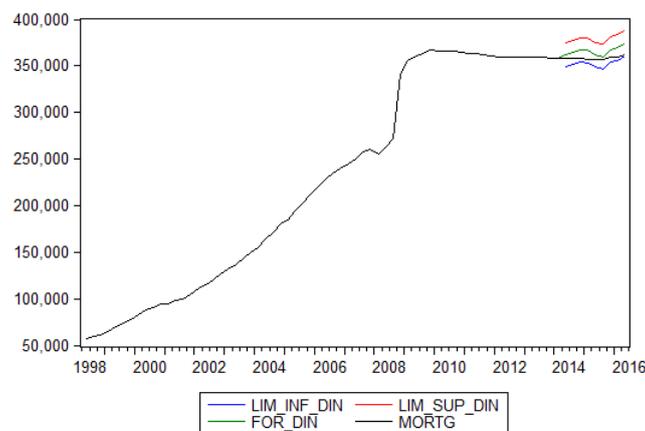


Figura 4.28: Confronto tra la previsione e la variabile endogena.

4.8.2 Previsione dinamica dal modello dinamico

Per quanto riguarda la previsione dinamica dal modello dinamico della forma ECM vi sono 2 metodi alternativi:

4.8.2.1 Metodo a

Un primo metodo di previsione dinamica dal modello dinamico viene effettuato nella seguente maniera:

din_finale, Forecast, substitute formulae within series (Dynamics forecast)

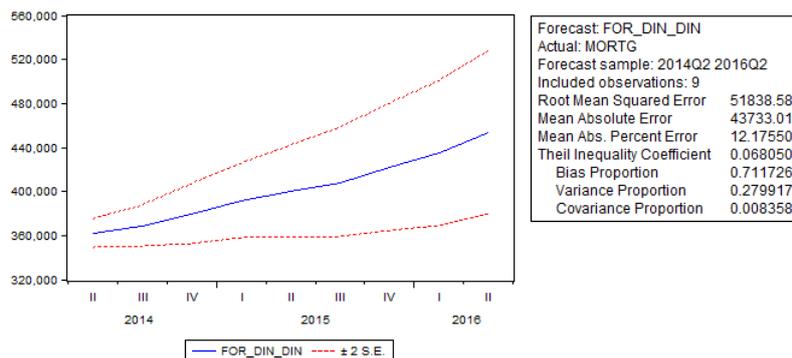
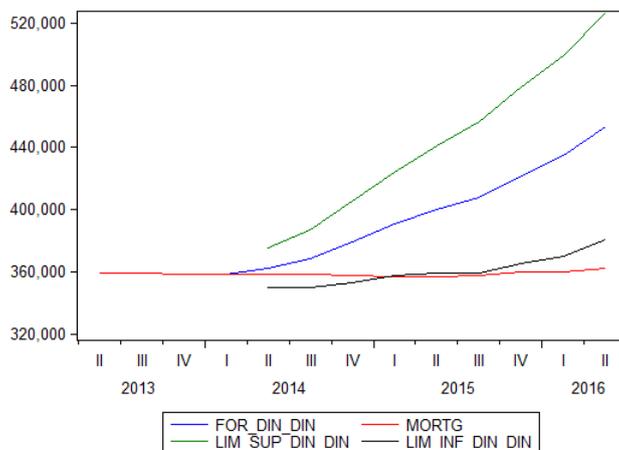


Figura 4.29: Forecast dinamico con modello dinamico.

In questo caso, osservando il coefficiente di disuguaglianza di Theil si può asserire come la previsione sia molto buona, poiché il coefficiente è pari a 0,068050, valore leggermente più lontano da zero rispetto alle altre previsioni. Proseguendo con l'indicatore Bias Proportion (pari a 0,711726), si può notare come esso indichi un discostamento medio tra la previsione effettuata e i valori effettivi non troppo buono, ma migliore rispetto alle altre previsioni.

Passando alla verifica della bontà previsiva del modello, attraverso il confronto tra la curva prevista e quella effettiva, si devono generare gli intervalli di previsione:

Genr: $\lim_{\text{inf}}_{\text{din_din}} = \text{for_din} - 1.96 * \text{se_din} (2014\text{q}2 - 2016\text{q}2);$
 Genr: $\lim_{\text{sup}}_{\text{din_din}} = \text{for_din} + 1.96 * \text{se_din} (2014\text{q}2 - 2016\text{q}2)$



Nel grafico, si può osservare come la curva effettiva della variabile MORTG (curva rossa) si trovi all'interno degli intervalli "critici" creati precedentemente (curva verde e rossa) solo per il primo anno, per poi uscire, e allo stesso tempo, si può notare come la curva dei valori previsti (curva blu) si muova sempre in modo molto ottimistico rispetto alla curva nera, cioè la curva effettiva.

Un ulteriore elemento da evidenziare è l'espansione dell'intervallo di previsione rispetto a quelli definiti precedentemente: ciò è dovuto all'accorpamento in esso di maggiore incertezza relativamente all'andamento futuro della variabile.

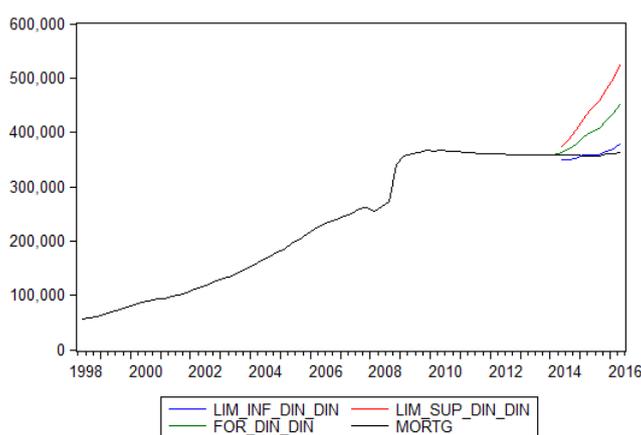


Figura 4.30: Confronto tra la previsione e la variabile endogena.

4.8.2.2 Metodo b

Il secondo metodo di previsione dinamica dal modello dinamico, necessita della sostituzione nell'equazione dinamica finale della variabile ECM con la differenza che genera lo stesso regressore, di conseguenza, si è prima stimata l'equazione dinamica estesa in questa maniera:

Quick, estimate equation, d(mortg) d(mortg(-2)) d(dlog_cpi(-1)) d(log_debt(-1)) d(log_debt(-2)) d(log_ir(-3)) d(log_gdp(-1)) d(log_gdp(-4)) (mortg(-1) +28700.8497167*log_ir(-1) +232203.134556*log_unmpl(-1) +1155504.1419*log_gdp(-1) -622057.980163*log_debt(-1) -1964029.98419*dlog_cpi(-1) -9336910.55173) c

Dependent Variable: D(MORTG)

Method: Least Squares

Date: 12/21/16 Time: 09:04

Sample (adjusted): 1999Q3 2014Q2

Included observations: 60 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(MORTG(-2))	0.386179	0.098515	3.920001	0.0003
D(DLOG_CPI(-1))	-1647302.	280191.9	-5.879193	0.0000
D(LOG_DEBT(-1))	-120639.8	55989.74	-2.154676	0.0359
D(LOG_DEBT(-2))	-153939.0	57582.56	-2.673361	0.0101
D(LOG_IR(-3))	-30677.12	12919.62	-2.374460	0.0214
D(LOG_GDP(-1))	-468112.7	118628.1	-3.946051	0.0002
D(LOG_GDP(-4))	348160.8	121139.5	2.874048	0.0059
MORTG(-1)+28700.8497167*LOG_IR(-1)...	-0.091527	0.047235	-1.937706	0.0582
C	4897.191	1168.724	4.190204	0.0001
R-squared	0.596840	Mean dependent var	4799.782	
Adjusted R-squared	0.533599	S.D. dependent var	9269.265	
S.E. of regression	6330.311	Akaike info criterion	20.48157	
Sum squared resid	2.04E + 09	Schwarz criterion	20.79572	
Log likelihood	-605.4470	Hannan-Quinn criter.	20.60445	
F-statistic	9.437569	Durbin-Watson stat	1.759056	
Prob(F-statistic)	0.000000			

din_finale_ecm, Forecast, substitute formulae within series (Dynamics forecast)

Se si osserva il coefficiente di disuguaglianza di Theil si può affermare che la previsione sia molto buona, poiché il coefficiente è molto vicino allo zero (0,051699), da evidenziare è la sua similarità con il valore trovato con la previsione effettuata con la prima metodologia (0,068050), similarità che si riscontra anche nell'indicatore Bias Proportion, pari a 0,77 contro un valore di 0,71 della previsione effettuata con il metodo a). In conclusione, si può

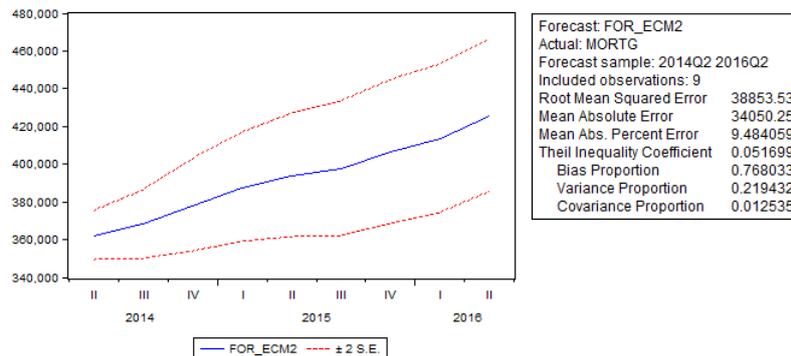


Figura 4.31: Forecast dinamico con ecm esplicitata.

affermare che il secondo metodo (quello che utilizza l'equazione dinamica estesa) possiede degli indicatori di bontà previsiva migliori rispetto al primo metodo e di conseguenza con esso si può ottenere, anche se in maniera lieve, una performance previsiva migliore.

Passando alla verifica della bontà previsiva del modello, si devono generare gli intervalli di previsione:

Genr: $\lim_inf_ecm_2 = for_ecm2 - 1.96 * se_ecm2$ (2014q2-2016q2);

Genr: $\lim_sup_ecm_2 = for_ecm2 + 1.96 * se_ecm2$ (2014q2-2016q2)

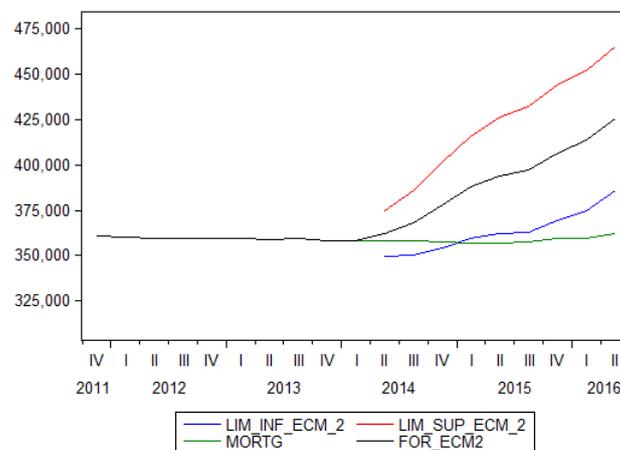


Figura 4.32: Confronto tra la previsione e la variabile endogena.

In questo grafico si può osservare come la curva effettiva della variabile MORTG (curva verde) si trovi all'interno degli intervalli "critici" creati precedentemente (curva blu e rossa) solo inizialmente, per poi restare al di sotto, e allo stesso tempo, si può notare come la curva dei valori previsti (curva nera) abbia un andamento molto più positivo rispetto alla curva verde, cioè la curva effettiva; rimane l'ampliamento dell'intervallo di previsione rispetto a

quelli definiti dai modelli statici.

4.9 Confronto con modello statistico

Il fine di questa analisi è il confronto del modello econometrico con un modello statistico (benchmark), costruiamo quindi un modello autoregressivo composto da la variabile endogena ritardata:

Quick, estimate equation, mortg mortg(-1) mortg(-2) mortg(-3) mortg(-4) mortg(-5) mortg(-6) mortg(-7) mortg(-8) mortg(-9) mortg(-10) mortg(-11) mortg(-12) c

Dependent Variable: MORTG

Method: Least Squares

Date: 12/14/16 Time: 15:12

Sample (adjusted): 2001Q2 2014Q2

Included observations: 53 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MORTG(-1)	1.261303	0.157272	8.019885	0.0000
MORTG(-2)	-0.201604	0.253516	-0.795234	0.4312
MORTG(-3)	-0.217431	0.255352	-0.851494	0.3996
MORTG(-4)	0.194762	0.257598	0.756070	0.4540
MORTG(-5)	0.001433	0.259362	0.005523	0.9956
MORTG(-6)	-0.077523	0.259275	-0.298999	0.7665
MORTG(-7)	0.009514	0.259301	0.036690	0.9709
MORTG(-8)	0.029519	0.259188	0.113891	0.9099
MORTG(-9)	-0.020017	0.257318	-0.077792	0.9384
MORTG(-10)	0.015825	0.255037	0.062051	0.9508
MORTG(-11)	0.004141	0.253197	0.016356	0.9870
MORTG(-12)	-0.018692	0.158495	-0.117932	0.9067
C	7979.388	4413.599	1.807910	0.0781
R-squared	0.991397	Mean dependent var	260733.1	
Adjusted R-squared	0.988816	S.D. dependent var	98091.79	
S.E. of regression	10373.42	Akaike info criterion	21.54104	
Sum squared resid	4.30E + 09	Schwarz criterion	22.02431	
Log likelihood	-557.8374	Hannan-Quinn criter.	21.72688	
F-statistic	384.1414	Durbin-Watson stat	2.012002	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.35: Modello "Benchmark" generale.

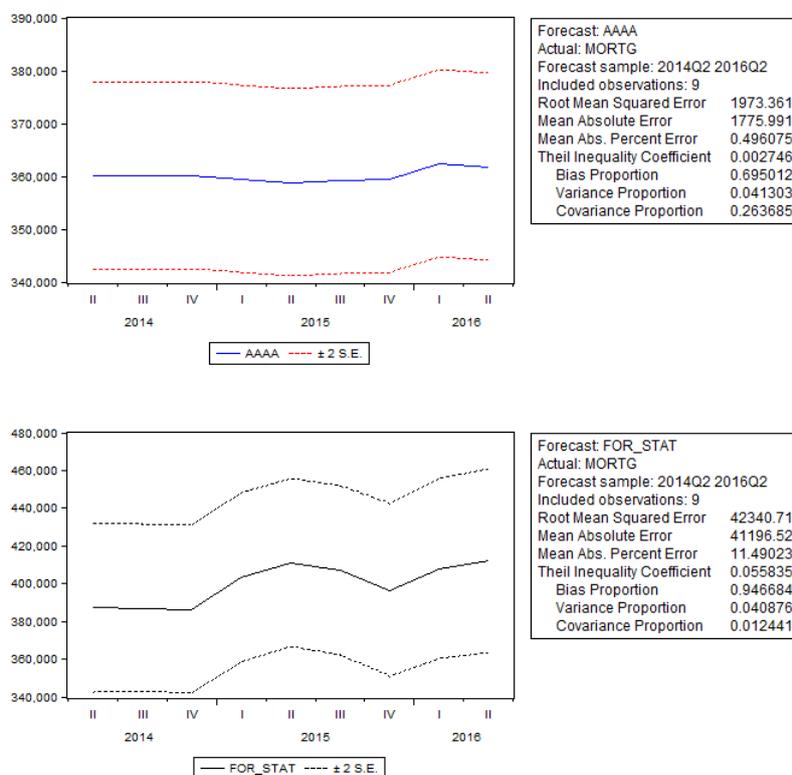
Per generare l'equazione statistica finale si devono eliminare tutte le variabili non significative. Quick, estimate equation, mortg mortg(-1) mortg(-2) c

Dependent Variable: MORTG
Included observations: 63 after adjustments

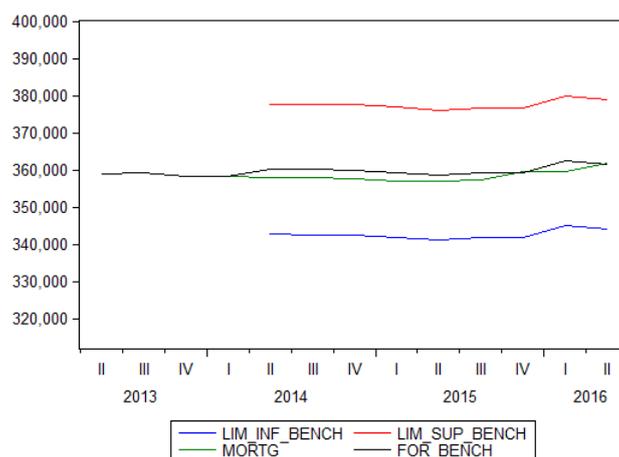
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MORTG(-1)	1.285068	0.123184	10.43213	0.0000
MORTG(-2)	-0.295172	0.122388	-2.411771	0.0190
C	5626.563	2571.367	2.188160	0.0326
R-squared	0.994155	Mean dependent var		231990.4
Adjusted R-squared	0.993960	S.D. dependent var		111984.4
S.E. of regression	8702.895	Akaike info criterion		21.02715
Sum squared resid	4.54E + 09	Schwarz criterion		21.12920
Log likelihood	-659.3551	Hannan-Quinn criter.		21.06729
F-statistic	5102.744	Durbin-Watson stat		2.032997
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabella 4.36: Modello "Benchmark" finale.

Confrontiamo la previsione del modello statistico con la previsione del modello economico statica.



Dal confronto appare evidente come la previsione del modello statistico batta la previsione del modello econometrico. Il coefficiente Theil del modello statistico è migliore dato che il suo coefficiente è più vicino a 0 ($0.002746 < 0.055835$), dal confronto delle componenti del coefficiente Theil appare evidente il miglioramento della covarianza ($0.263695 > 0.012441$) e un abbassamento del Bias Proportion ($0.695012 < 0.946694$).



Nel grafico viene confrontata la previsione del modello statistico con la curva effettiva, possiamo osservare come la previsione (curva nera) segua l'andamento della curva effettiva (curva verde). Inoltre la curva effettiva rimane all'intervallo di confidenza costruito intorno alla previsione (curva rossa e blu).

Possiamo ora confrontare tutte le previsioni per vedere quale sia la migliore.

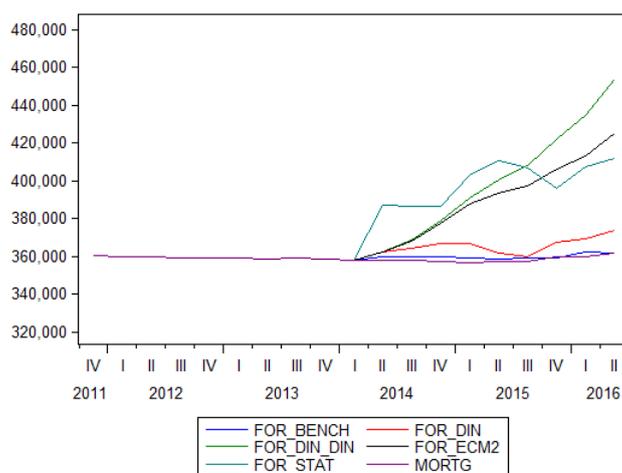


Figura 4.33: Confronto finale tra le previsioni.

4.10 Switching

Il metodo utilizzato fino a questo momento non ci ha permesso di fare delle previsioni affidabili sulla variabile endogena, le previsioni ottenute dal modello sono risultate tutte troppo ottimistiche, per risolvere questo problema ho deciso di dividere la variabile endogena in 2 periodi, il primo periodo di forte crescita dal 1998Q2 al 2008Q4 e il secondo periodo di calma piatta dal 2009Q1 al 2016Q2. Questa suddivisione è stata effettuata facendo uno switching del modello. Attraverso un vettore dummy è stato spezzato il modello attribuendo il valore 0 al primo periodo e 1 al secondo periodo.

Successivamente è stata generata l'equazione statica, moltiplicando le variabili endogene prima per la dummy, poi per 1-dummy. In questo modo le variabili esplicative del nostro modello sono 12 e non più 6.

L'equazione generale stimata è la seguente:

```
Quick, Equation Estimation: mortg ppg*dum ppg*(1-dum) log_ir*dum log_ir*(1-  
dum) log_unmpl*dum log_unmpl*(1-dum) log_gdp*dum log_gdp*(1-dum) log_debt*dum  
log_debt*(1-dum) dlog_cpi*dum dlog_cpi*(1-dum) c
```

Dependent Variable: MORTG
 Method: Least Squares
 Date: 01/12/17 Time: 14:20
 Sample (adjusted): 1998Q3 2015Q2
 Included observations: 68 after adjustments
 HAC standard errors & covariance (Bartlett kernel, Newey-West fixed
 bandwidth = 4.0000)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PPG*DUM	71.46606	538.0200	0.132832	0.8948
PPG*(1-DUM)	560.7419	286.7664	1.955396	0.0556
LOG_IR*DUM	-7830.327	22878.58	-0.342256	0.7335
LOG_IR*(1-DUM)	72531.36	32050.70	2.263019	0.0276
LOG_UNMPL*DUM	28032.48	11018.92	2.544033	0.0138
LOG_UNMPL*(1-DUM)	-12401.52	45804.70	-0.270748	0.7876
LOG_GDP*DUM	212311.0	299780.8	0.708221	0.4818
LOG_GDP*(1-DUM)	-456120.4	319963.5	-1.425539	0.1597
LOG_DEBT*DUM	-55686.17	18137.49	-3.070225	0.0033
LOG_DEBT*(1-DUM)	558662.2	180129.1	3.101454	0.0030
DLOG_CPI*DUM	-148809.6	548672.8	-0.271217	0.7872
DLOG_CPI*(1-DUM)	-288146.7	503277.5	-0.572540	0.5693
C	-1947559.	3709003.	-0.525090	0.6016
R-squared	0.990941	Mean dependent var		236832.9
Adjusted R-squared	0.988964	S.D. dependent var		113861.9
S.E. of regression	11961.39	Akaike info criterion		21.78693
Sum squared resid	7.87E + 09	Schwarz criterion		22.21125
Log likelihood	-727.7557	Hannan-Quinn criter.		21.95506
F-statistic	501.3429	Durbin-Watson stat		1.664626
Prob(F-statistic)	0.000000	Wald F-statistic		1195.687
Prob(Wald F-statistic)	0.000000			

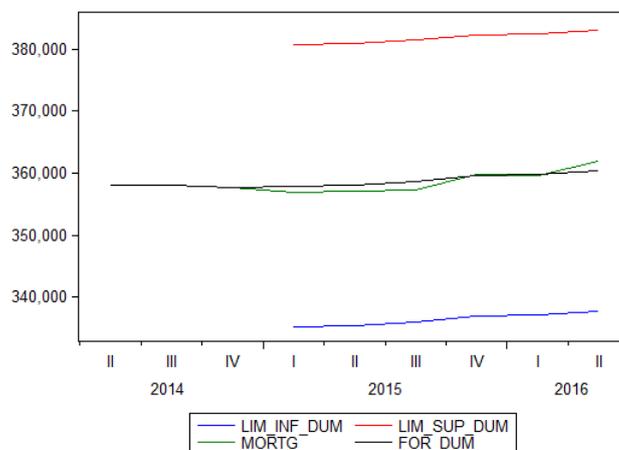
Come fatto precedentemente, andiamo ad eliminare le variabili non significative, tenendo sotto controllo gli indicatori abbiamo trovato l'equazione statica finale. Nel modello precedente avevamo visto che il test ADF sui residui risultava inferiore ad un alpha pari al 5%, ma superiore ad un alpha del 1%, significando che i nostri residui non erano molto stazionari. Applicando lo switching al modello, possiamo dalla tabella successiva notare come in questo caso i nostri residui sono perfettamente stazionari, essendo la probabilità attribuita inferiore ad un alpha del 1% (Prob. 0.0000). Questo significa che la stima del modello è migliorata.

Null Hypothesis: ECM_DUM has a unit root
 Exogenous: None

		t-Statistic	Prob.*	
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-23.04121	0.0000	
Test critical values:	1% level	-2.656915		
	5% level	-1.954414		
	10% level	-1.609329		
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(ECM_DUM)				
Included observations: 26 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ECM_DUM(-1)	-1.051656	0.045642	-23.04121	0.0000
R-squared	0.953506	Mean dependent var		-1952.949
Adjusted R-squared	0.953506	S.D. dependent var		10826.40
S.E. of regression	2334.445	Akaike info criterion		18.38664
Sum squared resid	1.36E + 08	Schwarz criterion		18.43503
Log likelihood	-238.0263	Hannan-Quinn criter.		18.40057
Durbin-Watson stat	0.323005			

Tabella 4.37: Test ADF sui residui.

Successivamente siamo passati alla previsione, utilizzando lo stesso metodo applicato al modello precedente possiamo notare come la nostra previsione ora sia perfettamente attinente a quanto effettivamente accaduto, dato che la curva empirica rimane perfettamente all'interno dell'intervallo di confidenza del 5% e segue l'andamento della variabile endogena.



Capitolo 5

Confronto tra tasso fisso e tasso variabile

5.1 Informazioni generali

La politica della Banca Centrale Europea ha fatto nascere la nuova stagione dei tassi a zero, tale politica coinvolge anche il mercato dei mutui. I tassi dei mutui non sono stabiliti unicamente dalla banca in base alle proprie politiche commerciali, ma risentono dei tassi di interesse del settore interbancario in Europa. Ad esempio, il tasso di interesse di un mutuo variabile si ottiene sommando lo spread (la percentuale stabilita dalla banca in base alle sue politiche di marketing e al margine che si aspetta di ricavare vendendo mutui) al tasso Euribor. L'Euribor è un tasso che sintetizza la media dei tassi a cui un certo numero di banche prevalentemente europee dichiarano di prestarsi soldi fra loro, ed esprime quanto costa il denaro all'ingrosso, cioè tra le banche, prima che queste, aggiungendo lo spread appunto, trasformino il tasso pronto per il mercato del dettaglio (mutui e prestiti alle famiglie). Di indici Euribor ce ne sono vari, in base alle scadenze che oscillano da 1 settimana a 12 mesi, ma le banche per i mutui utilizzano prevalentemente l'Euribor a 1 e 3 mesi. Il tasso Euribor cambia ogni giorno, e negli ultimi anni, i mutuatari che avevano un mutuo a tasso variabile hanno visto crollare le rate perché i tassi Euribor sono crollati a 0. Di conseguenza i tassi nominali dei nuovi mutui a tasso variabile, adesso che le banche stanno tornando a ridurre gli spread, sono diventati decisamente bassi.

Per quanto riguarda il tasso fisso la stagione dei tassi a zero sta segnando nuovi record. In questo caso il tasso finale si ottiene sommando lo spread stabilito dalla banca a un altro indice chiamato Eurirs oppure conosciuto come Irs (Interest rate swap). L'Eurirs è un altro indicatore di quanto costa il denaro ma, a differenza degli indici Euribor (che arrivano fino a scadenze di 12 mesi) è proiettato sul lungo periodo. Sul mercato interbancario ci sono vari Irs, a seconda della durata del mutuo: vanno da 1 a 50 anni.

Quando la banca vende un mutuo a tasso fisso stipula un contratto di copertura sul denaro prestato (una sorta di assicurazione) il cui costo è rappresentato dall'indice Irs della durata relativa. Ecco perché nel tasso finale del mutuo la banca aggiunge al costo sostenuto (Irs) uno spread per ricavare un margine dalla vendita del prodotto. A differenza del mutuo variabile le rate del mutuo a tasso fisso rimarranno sempre costanti perché l'Irs (pur variando nel tempo come l'Euribor) del contratto viene fissato nel giorno della stipula. Dopodiché anche se l'Irs dovesse aumentare al mutuatario e alla banca non interessa più. Così come per l'Euribor anche l'Irs è ai minimi di tutti i tempi. L'Irs a 20 anni (utilizzato come parametro per un mutuo a 20 anni appunto) è al 1.41%. Quello a 25 anni al 1.48% e via dicendo. Un abisso rispetto a soli pochi anni fa quando l'Irs a 20 anni era al 4%. Anche con i tassi Irs ai minimi storici, oggi stipulare un mutuo a tasso fisso risulta in partenza più caro circa il doppio del tasso variabile, ma comunque mai così "conveniente".

Data tale premessa, lo scopo di questo capitolo è di analizzare, in termini economici, quanto è "costato" ai mutuatari effettivamente il mutuo in questi ultimi 15 anni, e di confrontare le varie tipologie presenti nel mercato italiano. Le tipologie prese in esame sono principalmente 4:

1. Mutuo a tasso fisso "standard";
2. Mutuo a tasso fisso con rinegoziazione del contratto;
3. Mutuo a tasso variabile con quota capitale ricalcolata ad ogni rata;
4. Mutuo a tasso variabile con quota capitale congelata.

Si procederà quindi a definire le modalità di calcolo, ipotizzando il finanziamento di 90.000 euro uguale per tutte le tipologie, ed ipotizzando uno spread arbitrario dell'1% anch'esso applicato a tutte le tipologie. I risultati vengono rappresentati nei Piani di Ammortamento (PDA), il quale si compone di 5 voci:

1. Rata: è il numero progressivo delle rate, da 0 a 180 essendo un mutuo con durata di 15 anni;
2. Capitale Residuo: parte da 90.000 euro in tutte le tipologie, si riduce ad ogni rata della quota di capitale pagata;
3. Tasso: definisce il tasso di interesse (Euribor o Eurirs) applicato a tale rata;
4. Interessi: definisce la quota di interessi da versare per tale rata;
5. Tot Rata: è la rata da pagare al mutuante, composta dalla quota interessi più la quota capitale.

5.2 Evoluzione storica del Mutuo a tasso fisso

I mutui a tasso fisso prevedono un tasso d'interesse che, concordato all'inizio con la banca, rimane costante per tutta la durata del mutuo, indipendentemente dall'andamento mensile dei tassi di interesse. Se con un mutuo a tasso variabile il cliente può ritrovarsi a pagare rate di importo superiore o minore a quello iniziale (esistono anche mutui a tasso variabile con rata fissa, ma in questo caso a variare è la durata del mutuo), con il tasso fisso ci si tutela da questo rischio, pur pagando un tasso di interesse che, almeno inizialmente, risulta superiore a quello variabile.

Il tasso fisso è calcolato dalla banca che emette il mutuo come somma tra il tasso EURIRS (o IRS) più uno spread.

In genere, il mutuo a tasso fisso è consigliato ai clienti che hanno una bassa propensione al rischio e vogliono conoscere con precisione e certezza già dall'inizio l'ammontare complessivo del debito ed il suo piano di ammortamento. I clienti più esperti scelgono il mutuo a tasso fisso anche quando prevedono un aumento dell'inflazione e del costo del denaro.

Le quotazioni dell'EURIRS (chiamato anche IRS, Interest Rate Swap) dipendono strettamente dai mercati dei tassi a lungo termine. Quando la banca vende un mutuo a tasso fisso stipula un contratto di copertura sul denaro prestato (una sorta di assicurazione) il cui costo è rappresentato dall'indice Irs della durata relativa. Ecco perché nel tasso finale del mutuo la banca aggiunge al costo sostenuto (Irs) uno spread per ricavare un margine dalla vendita del prodotto. Il loro andamento coincide con quello degli investimenti obbligazionari di pari durata. La logica generale è che più è lungo il periodo a tasso fisso, più sarà alto il relativo interesse.

Tuttavia in epoche di forte stabilità gli EURIRS riferiti al lunghissimo termine risultano solo moderatamente più alti di quelli del medio periodo, magari di appena un punto percentuale. Risulta sufficiente però solo qualche avvisaglia di criticità all'orizzonte per farli impennare bruscamente e, poiché il tasso applicato ad un mutuo a tasso fisso viene definito usualmente il giorno della stipula, è buona norma tenere sotto controllo fino ad allora il livello del tasso IRS di riferimento.

Nella figura seguente viene rappresentato l'andamento del tasso EURIRS a 15 anni, dal 2000 fino a fine 2016.

Possiamo notare quanto precedentemente detto dall'andamento del tasso, notiamo come già dal 2006 il tasso abbia interrotto il suo trend di ribasso ed aumentando fino al 2008, dal 2008 ha subito un brusco abbassamento fino al picco positivo successivo nel 2011 per poi continuare a decrescere fino ai giorni nostri, raggiungendo i minimi storici.

Date queste premesse sul tasso applicato, possiamo ora applicarlo al nostro caso. Ipotizziamo un mutuo di 15 anni, con sample da gennaio 2002 a dicembre 2016, per una erogazione di credito di 90.000 euro e rimborso in 180 rate.



Figura 5.1: Andamento del tasso Eurirs a 15 anni

Da un punto di vista analitico, nel caso di rata di rimborso costanti ($R = R_1 = R_2 = \dots = R_n$) posticipate, il debitore si trova di fronte quindi ad una rendita costante mensile posticipata, di durata pari a quella del prestito e con S che rappresenta il capitale finanziato, composto da $S = R \sum_{j=1}^n \frac{1}{(1+i)^j}$. La rata possiamo derivarla dal calcolo del capitale con la seguente formula:

$$C = Ra_{\overline{n}|i} \rightarrow R = \frac{S}{a_{\overline{n}|i}} \quad (5.1)$$

Una volta calcolata la rata, che sarà costante per tutta la durata, possiamo calcolare la quota capitale:

$$QC_k = \frac{R}{(1+i)^{n-k+1}} \quad (5.2)$$

Possiamo inoltre calcolare il debito residuo come:

$$D_h = Ra_{\overline{n-h}|i} = C \frac{a_{\overline{n-h}|i}}{a_{\overline{n}|i}} \quad (5.3)$$

Nella tabella seguente viene rappresentato il PDA del caso analizzato, per comodità ne viene riportato solo un pezzo, si può trovare la versione completa nell'appendice.

Tabella 5.1: Esempio di PDA alla francese per un mutuo a tasso fisso.

Rata	C. RESIDUO	TASSO	INTERESSI	CAPITALE	TOT RATA
0	90000				
1	89700,42833	6,38%	478,500000	299,5716684	778,0716684
2	89399,26394	6,38%	476,907277	301,1643911	778,0716684
3	89096,49836	6,38%	475,306087	302,7655817	778,0716684
4	88792,12307	6,38%	473,696383	304,3752854	778,0716684
5	88486,12953	6,38%	472,078121	305,9935474	778,0716684
6	88178,50911	6,38%	470,451255	307,6204131	778,0716684
7	87869,25318	6,38%	468,81574	309,2559282	778,0716684
8	87558,35305	6,38%	467,171529	310,9001389	778,0716684
9	87245,79995	6,38%	465,518577	312,5530913	778,0716684
10	86931,58512	6,38%	463,856836	314,2148319	778,0716684
11	86615,69972	6,38%	462,186261	315,8854075	778,0716684
12	86298,13485	6,38%	460,506803	317,5648649	778,0716684
13	85978,8816	6,38%	458,818417	319,2532514	778,0716684
14	85657,93098	6,38%	457,121054	320,9506145	778,0716684
170	7557,951797	6,38%	44,0854703	733,986198	778,0716684
171	6820,063239	6,38%	40,1831104	737,888558	778,0716684
172	6078,251573	6,38%	36,2600029	741,8116655	778,0716684
173	5332,495943	6,38%	32,3160375	745,7556308	778,0716684
174	4582,775378	6,38%	28,3511034	749,7205649	778,0716684
175	3829,068798	6,38%	24,3650891	753,7065793	778,0716684
176	3071,355012	6,38%	20,3578824	757,7137859	778,0716684
177	2309,612715	6,38%	16,3293708	761,7422976	778,0716684
178	1543,820487	6,38%	12,2794409	765,7922274	778,0716684
179	773,9567981	6,38%	8,20797893	769,8636894	778,0716684
180	0	6,38%	4,11487031	773,9567981	778,0716684
	TOTALE INTERESSI		50.052,90	+	
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			140.052,90	140.052,90

Il caso preso in analisi dimostra quanto detto nei capitoli precedenti, il mutuo a tasso fisso è utile in quanto la rata è costante e predeterminata alla stipula del contratto, ma è molto costoso. Infatti nel caso analizzato, a fronte di un capitale finanziato di 90.000 euro vengono pagati ben 50.052,90 euro di interessi. Tuttavia c'è da considerare un altro aspetto contrattuale, ovvero la possibilità della rinegoziazione. La rinegoziazione dà la possibilità al mutuuario di richiedere al mutuante la variazione di una o più condizioni contrattuali, con il Decreto Bersani (febbraio, 2007) questa opzione è gratuita e ha permesso di poterla sfruttare più volte durante la durata del contratto. Sfruttando questa opzione ipotizziamo di rivedere le condizioni contrattuali, in particolare il tasso di interesse, nella prima rata del 2009. Ipotizziamo questa data perché, come visto nel modello econometrico del quarto

capitolo, coincide con il periodo in cui l'opzione di rinegoziazione e la surroga (consiste nel trasferimento del mutuo in una nuova banca) sono state utilizzate maggiormente. La concentrazione in questo periodo coincide con una diminuzione del tasso Eurirs. Andiamo a vedere quindi gli effetti della rinegoziazione dalla seguente tabella.

Tabella 5.2: Esempio di PDA alla francese per un mutuo a tasso fisso con switch alla rata numero 85.

Rata	C. RESIDUO	TASSO	INTERESSI	CAPITALE	TOT RATA
0	90000				
1	89700,42833	6,38%	478,500000	299,5716684	778,0716684
2	89399,26394	6,38%	476,9072773	301,1643911	778,0716684
3	89096,49836	6,38%	475,3060866	302,7655817	778,0716684
4	88792,12307	6,38%	473,6963829	304,3752854	778,0716684
5	88486,12953	6,38%	472,078121	305,9935474	778,0716684
6	88178,50911	6,38%	470,4512553	307,6204131	778,0716684
7	87869,25318	6,38%	468,8157401	309,2559282	778,0716684
8	87558,35305	6,38%	467,1715294	310,9001389	778,0716684
9	87245,79995	6,38%	465,518577	312,5530913	778,0716684
10	86931,58512	6,38%	463,8568364	314,2148319	778,0716684
11	86615,69972	6,38%	462,1862609	315,8854075	778,0716684
12	86298,13485	6,38%	460,5068035	317,5648649	778,0716684
13	85978,8816	6,38%	458,818417	319,2532514	778,0716684
14	85657,93098	6,38%	457,1210538	320,9506145	778,0716684
83	58847,27815	6,38%	315,3315969	462,7400715	778,0716684
84	58382,07785	6,38%	312,8713622	465,2003062	778,0716684
85	57884,13524	4,90%	238,3934845	497,9426047	736,3360892
86	57384,15937	4,90%	236,3602189	499,9758703	736,3360892
175	3637,006085	4,90%	17,78519102	718,5508982	736,3360892
176	2915,521104	4,90%	14,85110818	721,4849811	736,3360892
177	2191,09006	4,90%	11,90504451	724,4310447	736,3360892
178	1463,700921	4,90%	8,946951077	727,3891382	736,3360892
179	733,341611	4,90%	5,976778763	730,3593105	736,3360892
180	0	4,90%	2,994478245	733,341611	736,3360892
	TOTALE INTERESSI		46.046,28	+	
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			136.046,28	136.046,28

La rinegoziazione ha permesso una diminuzione del tasso dal 5,38% al 3,90% più spread che abbiamo supposto costante e pari all'1%. La diminuzione del tasso di quasi un punto e mezzo (1,48%) ha portato ad un risparmio di 4.006,62 euro, un discreto risparmio ma la quota di interessi resta comunque molto elevata.

5.3 Evoluzione storica del Mutuo a tasso variabile

Euribor è l'acronimo di Euro Inter Bank Offered Rate, (tasso interbancario di offerta in euro) , cioè è il tasso a cui le principali banche europee si prestano i soldi. Il tasso nasce nel 1999 quando, con l'introduzione della moneta unica europea, si rese necessaria la creazione di un nuovo benchmark di riferimento per gli scambi interbancari per i paesi aderenti all'eurozona.

L'Euribor è calcolato e pubblicato giornalmente dall'agenzia Reuters, la quale raccoglie i dati da un panel di oltre 50 banche, quelle con il maggior volume di affari nell'area euro, e provvede a calcolarne la media arrotondata al terzo decimale, dopo aver scartato il 15% dei valori più alti e più bassi. I dati comunicati tuttavia non si basano su transazioni realmente avvenute ma sono una stima effettuata dalle banche partecipanti al panel, e i dati raccolti sono ritenuti sufficienti se alla rilevazione partecipano almeno 12 banche. Quindi il benchmark non è l'effettivo tasso medio applicato sulle transazioni interbancarie, ma solo un indice di riferimento¹.

Numerose sono le critiche a questo sistema di rilevazione. Come si intuisce facilmente, le banche facendo "cartello" possono decidere di manipolare al rialzo o al ribasso il tasso Euribor a seconda del loro interesse, comunicando valori più alti. Nel dicembre 2013 l'Antitrust europea, guidata dal vicepresidente della Commissione Joaquín Almunia, ha comminato sanzioni per 1,7 miliardi di euro a Barclays, Deutsche Bank, Royal Bank of Scotland e Société Générale, per un accordo di cartello finalizzato alla manipolazione al rialzo dell'Euribor. Significa che sono stati influenzati i mutui a tasso variabile (oltre ad altri prodotti finanziari ancorati all'Euribor per un valore di circa 450000 miliardi di euro) per miliardi di danni a scapito di 2,5 milioni di Italiani².

In un contratto di mutuo, viene sempre indicato qual è il tasso di riferimento a cui l'interesse viene indicizzato, che solitamente è l'Euribor a 1 o 3 mesi. Viene inoltre specificato quale valore dell'indice viene utilizzato per il calcolo della rata, ad esempio può essere utilizzato il valore all'ultimo giorno del mese precedente o la media dei valori giornalieri del mese.

In questo caso per il calcolo viene utilizzato il tasso EURIBOR a 1 mese, utilizzando l'ultimo valore del mese, possiamo vedere nella figura seguente come è stato il suo andamento dal 2001 fino ai giorni nostri.

Possiamo notare dalla figura come in questi 16 anni il tasso abbia subito parecchie oscillazioni, in media il suo valore è stato del 2.2225%, con una varianza di 2.36 punti percentuali. Da notare come tra l'anno 2008 e il 2009 il tasso abbia subito una brusca diminuzione, passando da 5.13 punti percentuali del 3/10/2008 a 0.4% esattamente un anno dopo, perdendo 4.73 punti in dodici mesi.

¹<http://www.calcolatoremutui.it/euribor-come-viene-calcolato/>

²<http://www.calcolatoremutui.it/euribor-come-viene-calcolato/>

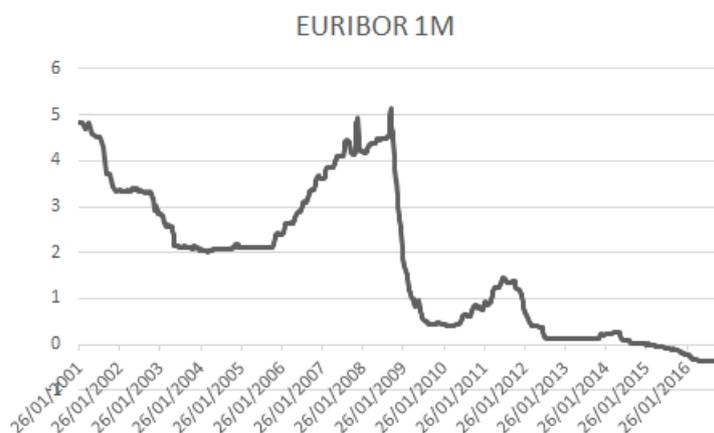


Figura 5.2: Andamento del tasso Euribor a 1 mese

Il metodo alla francese, in caso di tasso variabile, non è standard per tutti gli intermediari. In Italia al momento vengono utilizzati due tipologie:

1. Ogni mese, al variare del tasso di interesse, viene ricalcolato il piano di ammortamento. Si modificano quindi la quota capitale e la quota interessi. Questa tipologia viene utilizzata da istituti come UniCredit, CheBanca e Cariparma.
2. Le quote capitale sono determinate per tutta la durata sul tasso di interesse iniziale, congelando la quota capitale mentre la quota interesse varia a seconda del tasso di periodo. Questa tipologia viene utilizzata da Bnl, Ing Direct, Barclays e Intesa Sanpaolo.

Il primo modello ha l'obiettivo di rendere le rate meno volatili possibili e costanti, il secondo permette un vantaggio economico di risparmio sulla quota interessi, ma con lo svantaggio di poter incorrere in un possibile aumento consistente della rata a fronte di una variazione del tasso di interesse.

La rata viene calcolata derivando la formula del capitale:

$$C = Ra_{\overline{n}|i} \rightarrow R = \frac{S}{a_{\overline{n}|i}} \quad (5.4)$$

Una volta calcolata la rata, possiamo calcolare la quota capitale:

$$QC_k = \frac{R}{(1+i)^{n-k+1}} \quad (5.5)$$

Possiamo inoltre calcolare il debito residuo come:

$$D_h = Ra_{\overline{n-h}|i} = C \frac{a_{\overline{n-h}|i}}{a_{\overline{n}|i}} \quad (5.6)$$

La quota della rata deve essere ricalcolata in ogni periodo in base al tasso di interesse che varia e in base alla quota di capitale residuo che diminuisce. I risultati vanno a formare il PDA nella tabella seguente.

Tabella 5.3: PDA mutuo a tasso variabile standard

Rata	C. RESIDUO	TASSO	INTERESSI	CAPITALE	TOT RATA
0	90000				
1	89644,75255	4,345%	326,55	355,2474535	681,7974535
2	89287,48582	4,329%	323,3934448	357,2667234	680,6601682
3	88929,89158	4,362%	324,560011	357,5942444	682,1542554
4	88570,21311	4,335%	321,2592333	359,6784663	680,9376996
5	88210,76978	4,388%	323,8717459	359,4433364	683,3150824
6	87850,12739	4,392%	322,8514174	360,6423907	683,4938081
7	87486,98496	4,351%	318,5299202	363,1424252	681,6723454
8	87122,12333	4,337%	316,1925448	364,8616308	681,0541756
9	86755,51259	4,322%	313,7848475	366,6107386	680,3955862
10	86386,83656	4,296%	310,5847351	368,6760297	679,2607648
11	86013,59972	4,183%	301,1301144	373,2368441	674,3669585
12	85633,32091	3,984%	285,5651511	380,2788034	665,8439545
13	85247,39452	3,833%	273,5270992	385,9263898	659,453489
14	84854,91906	3,651%	259,3651978	392,4754683	651,8406661
170	5986,73427	0,736%	4,03781331	596,6569961	600,6948094
171	5389,56123	0,669%	3,337604356	597,1730397	600,5106441
172	4792,029365	0,656%	2,946293473	597,5318657	600,4781592
173	4194,162127	0,651%	2,59967593	597,8672376	600,4669136
174	3595,94811	0,636%	2,222905927	598,2140172	600,4369232
175	2997,40831	0,629%	1,884876134	598,5398001	600,4246762
176	2398,554775	0,629%	1,571141522	598,8535347	600,4246762
177	1799,387341	0,629%	1,257242461	599,1674337	600,4246762
178	1199,904845	0,627%	0,940179886	599,4824963	600,4226762
179	600,1091192	0,627%	0,626950282	599,7957259	600,4226762
180	0	0,629%	0,314557197	600,1091192	600,4236764
	TOTALE INTERESSI		23.752,17	+	
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			113.752,17	113.752,17

Nel secondo caso viene analizzata l'altra modalità di ammortamento, la quale prevede che le quote capitale sono predeterminate per tutta la durata in base al tasso di interesse iniziale, congelando la quota capitale mentre la quota interesse varia a seconda del tasso di periodo.

Da un punto di vista analitico, possiamo calcolare la rata derivandola dal calcolo del

capitale e la quota capitale dalle seguenti formule:

$$C = Ra_{\overline{n}|i} \rightarrow R = \frac{S}{a_{\overline{n}|i}} \quad QC_k = \frac{R}{(1+i)^{n-k+1}} \quad (5.7)$$

A questo punto prendiamo tutti i valori delle quote capitale e li “congeliamo”. Riprendiamo il foglio di calcolo e lasciando invariate le quote capitale modifichiamo i tassi d’interesse, inserendo la serie storica dei tassi.

La quota di interessi deve essere ricalcolata ad ogni rata in base al tasso di interesse, possiamo quindi calcolarci l’importo della rata come la somma tra gli interessi e la quota capitale che avevamo congelato.

Riportiamo nella tabella seguente i risultati del PDA calcolato secondo le modalità appena descritte.

Tabella 5.4: PDA mutuo a tasso variabile a quote di capitale fisse.

Rata	C. RESIDUO	TASSO	INTERESSI	CAPITALE	TOT RATA
0	90000				
1	89644,75255	4,354%	326,55	355,2474535	681,7974535
2	89288,21614	4,329%	323,393445	356,5364097	680,6601682
3	88930,38609	4,362%	324,562666	357,8300426	682,159835
4	88571,25772	4,335%	321,26102	359,1283693	680,9414861
5	88210,82632	4,388%	323,875566	360,4314067	683,3231415
6	87849,08715	4,392%	322,851624	361,739172	683,4942462
7	87486,03546	4,351%	318,526148	363,0516823	681,6642737
170	6683,867781	0,736%	4,50127588	655,1689818	669,6429107
171	6026,321628	0,669%	3,72625629	657,5461532	670,4379324
172	5366,389678	0,656%	3,29438916	659,9319499	671,4228418
173	4704,063275	0,651%	2,9112664	662,326403	672,4373333
174	4039,333731	0,636%	2,49315354	664,7295439	673,4344533
175	3372,192327	0,629%	2,1172841	667,1414043	674,4579103
176	2702,630311	0,629%	1,76759081	669,5620157	675,4993904
177	2030,638901	0,629%	1,41662872	671,9914099	676,5432027
178	1356,209283	0,627%	1,06100883	674,4296187	677,5870961
179	679,3326084	0,627%	0,70861935	676,8766742	678,636152
180	0	0,629%	0,35608351	679,3326084	679,6886919
	TOTALE INTERESSI		24.069,42	+	
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			114.069,42	117.984,97

Dal confronto tra le due tipologie la prima cosa che salta all’occhio è il totale degli interessi effettivamente pagati alla fine del mutuo. Nel primo caso sono stati pagati 23.752,17 euro di interessi, mentre nel secondo caso sono stati pagati 24.069,42 euro di interessi.

A parità di tasso di interesse, nella seconda tipologia di PDA, quella che prevedeva il congelamento della quota di capitale, sono stati pagati 317,25 euro di interessi in più.

5.4 Confronto in termini economici

Ora confronteremo i risultati delle quattro tipologie di PDA prese in esame, riportiamo nella tabella seguente la media della rata pagata e il totale degli interessi effettivamente pagati.

Tabella 5.5: Risultati dei PDA

	Rata media	Totale interessi
Tasso fisso	778,07	50.052,90
Tasso fisso con rinegoziazione	755,81	46.046,28
Tasso variabile standard	631,96	23.752,17
Tasso variabile con quota capitale prefissata	655,47	24.069,42

Dalla tabella risulta evidente l'onerosità del mutuo a tasso fisso, che comporta il pagamento di 50.052,90 euro di interessi per un finanziamento di 90.000 euro, ben 25.983,48 euro in più rispetto al mutuo a tasso variabile più oneroso. Questo dato è giustificato dal fatto che il tasso Eurirs nel 2002 era a 5,38%, molto alto rispetto ad adesso e rispetto all'Euribor, quotato a 3,35%. La tipologia di contratto prevede che tale tasso rimanga fisso per tutta la durata del contratto, il che porta il vantaggio di non vedere mai la rata aumentare, ma lo svantaggio di essere molto alto e di non poter sfruttare eventuali ribassi. L'unico modo per veder ridurre la rata del mutuo è la rinegoziazione o la surroga, il secondo caso analizzato la prevede. La rinegoziazione è stata resa gratuita solo dal febbraio 2007 grazie al decreto Bersani, nel nostro secondo caso è stata ipotizzata nel 2009, dopo tale Decreto, quando il tasso Eurirs era quotato 3,90%, 1,48% in meno rispetto alle condizioni di inizio contratto. La rinegoziazione ha portato ad una riduzione della rata da 778,07 euro a 736,34 euro, traducendosi in un risparmio di 4.006,62 euro di interessi. Questo risultato è dovuto dalla caratteristica citata teoricamente nei capitoli precedenti, ovvero i PDA alla francese prevede che la quota di interessi sia concentrata nella prima parte del PDA, e decresce fino alla scadenza. Il risultato della combinazione di queste ipotesi porta alla dimostrazione che il mutuo a tasso fisso è molto costoso, eventuali altre rinegoziazioni negli anni finali non porterebbero grossi vantaggi economici al mutuatario. Possiamo vedere dalle figure seguenti la rappresentazione della composizione della rata delle due tipologie di PDA in caso di tasso fisso:

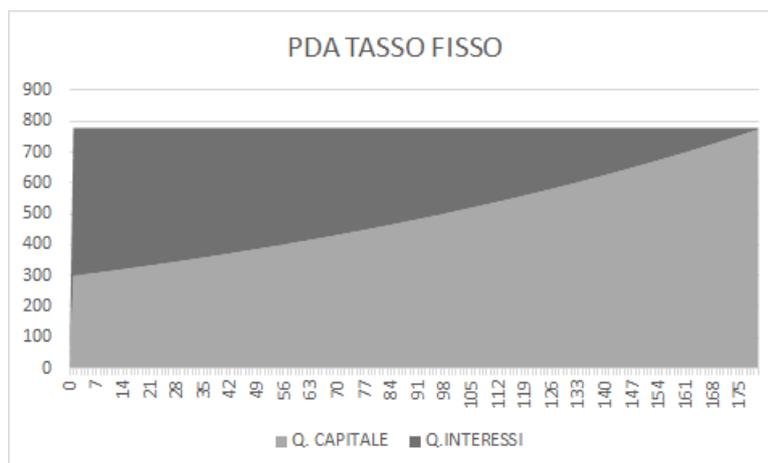


Figura 5.3: Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso fisso.

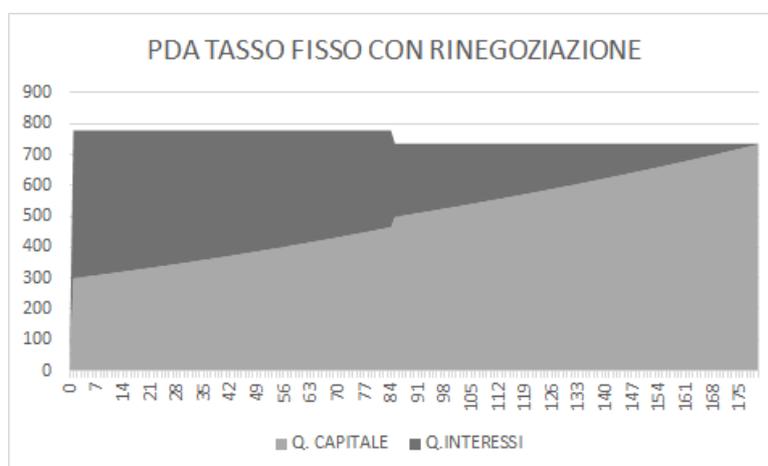


Figura 5.4: Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso fisso e rinegoziazione.

Possiamo notare dalla seconda figura la diminuzione avvenuta nella 85esima rata dovuta dalla rinegoziazione del contratto di mutuo, che si è tradotta in una riduzione della quota di interessi e di conseguenza della rata.

Per quanto riguarda il mutuo a tasso variabile sono state prese in esame due tipologie, la prima standard, ovvero con quote di capitale e di interesse ricalcolate ad ogni rata, e la seconda che prevedeva il congelamento della quota capitale nella fase di stipula del contratto in base alla quotazione del Euribor in quel momento. In termini economici la seconda tipologia si è rilevata la più onerosa di 317,25 euro, risulta quindi minima la differenza tra le due tipologie analizzate.

Rimane comunque considerevole la differenza in termini economici con il tasso fisso, infatti la rata media in caso di tasso variabile risulta essere di 631,96 euro nel primo caso e di 655,47 euro nel secondo caso, contro i 755,81 euro del tasso fisso più vantaggioso. Confrontando i

casi meno onerosi risulta che nel tasso fisso si pagano il doppio degli interessi (46.046,28 euro contro 23.752,17 euro), la differenza aumenta se si considera il caso di non rinegoziazione. Riassumendo, il tasso fisso che garantisce la sicurezza sull'importo della rata non è risultato assolutamente conveniente in termini economici, tale sistema è da utilizzare nel caso in cui ci si aspetti un deciso aumento dei tassi di interesse, cosa che in realtà non si è verificata. Possiamo vedere dalle seguenti tabelle la composizione della rata del PDA costruito nei due casi analizzati.

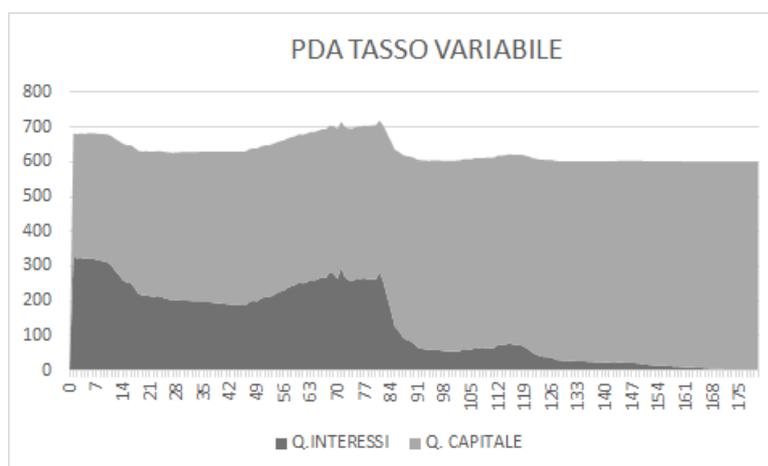


Figura 5.5: Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso variabile standard.

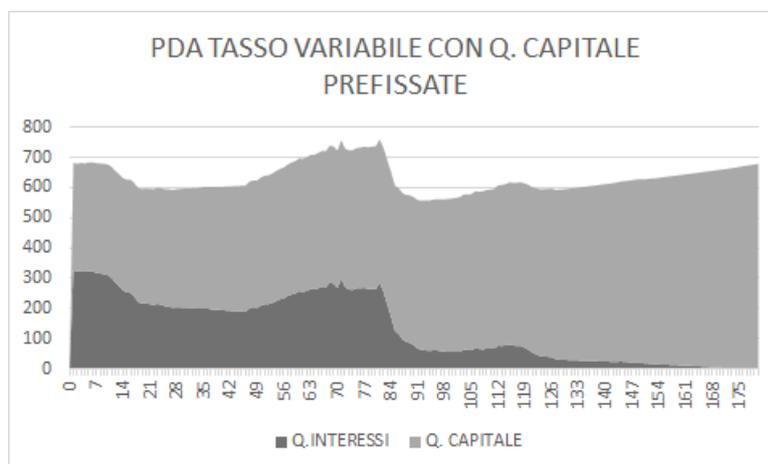


Figura 5.6: Rappresentazione della composizione della rata nel caso di Tasso variabile con quote di capitale congelate.

Attualmente la quotazione dell'Euribor a 1 mese è di -0,37%, mentre l'Eurirs è quotata a 1.25%, in molti esperti si sono espressi su quale tipologia è conveniente adottare in questo momento e le idee sono molto contrastanti. Da un lato c'è chi preme sui mutui a tasso fisso, in quanto si aspettano che, avendo raggiunto i livelli minimi storici, tale tasso aumenti nei prossimi anni. Dall'altro lato c'è chi invece crede che i tassi rimarranno molto bassi ancora per parecchi anni, spingono quindi verso la tipologia del tasso variabile. Ad avvalorare la seconda ipotesi resta il fatto che il PDA alla francese concentra gli interessi nella prima parte del finanziamento, quindi essendo negativi i tassi almeno per i primi anni tale risparmio coprirebbe un eventuale aumento successivo del tasso.

C'è inoltre da fare un'altra considerazione, negli anni '80 i mutui costavano il 18%, ora siamo sotto zero, i mutui sono effettivamente più convenienti? Per rispondere a questa domanda dobbiamo considerare il **tasso reale**, ovvero il tasso che si ottiene sottraendo il tasso di inflazione al tasso nominale del mutuo. Nel 1980 l'inflazione in Italia toccò un picco al 21,2% (nel 1983 scese al 14,7% e nel 1987 al 4,7%). Se un mutuo costava il 18%-20% era del tutto normale per quella stagione, visto che depurando il tasso nominale per l'inflazione si otteneva un tasso reale bassissimo o addirittura negativo (nel qual caso il mutuatario finiva anche per "guadagnarci"). E oggi? Stando all'ultimo bollettino dell'Abi a ottobre 2016 il tasso medio dei mutui stipulati in Italia si attestava al 2,05%, meno della metà del 2007 quando era al 5,7%. Oggi però non c'è più l'inflazione e l'Italia è in deflazione (cioè i prezzi sono diminuiti dello 0,09% in media nel 2016). Quindi il costo reale del mutuo stipulato oggi è del 2.14% (2,05% di tasso + 0,09% di deflazione). A giugno 2011, prima dello scoppio della crisi in Italia, un mutuo costava in media il 3,2% ma l'inflazione era del 2,7% quindi il costo reale del mutuo si attestava allo 0,5%, quattro volte in meno quello attuale. Questo cosa significa? Che oggi i mutui non costano meno che in passato (anzi anche di più) ma potrebbero costare molto meno se il tasso di inflazione dovesse riportarsi intorno al 2%, come nell'intento delle ultime politiche varate dalla Bce. Quindi, chi stipula un mutuo oggi fissa dei tassi nominali ai minimi storici ma dei tassi reali più cari di quattro volte il periodo pre-crisi.

L'ultima considerazione da fare riguarda l'eventuale estinzione anticipata del mutuo. Il Decreto Bersani sancisce che per i mutui sottoscritti dopo il 2 febbraio 2007 l'estinzione è gratuita, mentre per i mutui sottoscritti prima di tale data è prevista una penale nel caso si estingua il mutuo prima degli ultimi due anni, con un tetto massimo fissato da tale Decreto. Tale penale varia nel caso di mutuo a tasso fisso o a tasso variabile. Alcune società finanziarie propongono l'accumulo di capitale con il fine di estinguere anticipatamente il mutuo con conseguente risparmio di interessi.

Ipotizzando di non incorrere in penali, quindi supponiamo che l'estinzione avvenga nel penultimo anno, vediamo dalla seguente tabella il risparmio che effettivamente si genera.

Tabella 5.6: Risparmio in caso di estinzione anticipata.

	TOT INTERESSI	CAPITALE DA VERSARE
Tasso fisso	1282,4337	18.169,3580
Tasso fisso con rinegoziazione	942,2707	17.466,1316
Tasso variabile standard	142,0222	14.882,5343
Tasso variabile con quota capitale prefissata	156,8003	16.266,5561

Nella tabella viene riportato il tot interessi, ovvero la somma degli interessi delle ultime 24 rate, non dovuti alla banca in caso di estinzione anticipata del mutuo. Il capitale da versare è il valore della colonna del capitale residuo alla 155esima rata, ovvero prima della estinzione anticipata.

Possiamo notare come, a fronte di un versamento di 18.169,358 euro nel caso di mutuo a tasso fisso, si risparmiino 1.282,43 euro di interessi. Nel caso di tasso variabile il risparmio è di 142,02 euro nel caso di PDA standard, e di 156,80 euro nel caso di capitale congelato, a fronte di un versamento di 14.882,53 euro nel primo caso e di 16.266,56 euro nel secondo caso. La scelta di estinzione anticipata comporta un grosso esborso di denaro e quindi potrebbe creare problemi finanziari alla famiglia, possiamo vedere come non sia effettivamente molto conveniente effettuare questa operazione, il motivo resta sempre legato alla natura del PDA alla francese. Le ultime rate infatti si compongono principalmente della quota di capitale, di conseguenza la quota interessi è esigua, ciò ci porta a considerare tale opzione poco conveniente. Inoltre, qualora si dovesse estinguere prima degli ultimi due anni, si incorrerebbe in una penale dello 0.5%, decisamente superiore alla quotazione del tasso Euribor attuale, e del 1.50% nel caso di tasso fisso anch'essa superiore al tasso attuale.

Capitolo 6

Conclusioni

L'elaborato mira a studiare il mutuo a 360 gradi, dal punto di vista degli istituti di credito e dal punto di vista delle famiglie italiane, dalla normativa alla convenienza economica. Si è cercato di proporre al lettore uno studio su un fenomeno complesso e in continua evoluzione. Non è semplice per una famiglia capire la reale sostenibilità di un mutuo che ha una durata minima di 5 anni, ma che comunemente varia dai 10 ai 30 anni, soprattutto alla luce della recente crisi economica che ci ha coinvolto e che ha portato ad un aumento della disoccupazione. Tantomeno è semplice decidere quale forma di mutuo scegliere, a partire dal tipo di ammortamento, passando per il tipo di tasso da applicare e per finire alla effettiva sostenibilità di tali scelte. Dal punto di vista degli istituti di credito, questo mercato ha inciso negativamente nei bilanci degli ultimi anni proprio a causa della non sostenibilità per le famiglie che, non riuscendo più a pagare le rate, sono state vittime della vendita forzata dell'immobile dato in garanzia dell'obbligazione assunta. La vendita forzata dell'immobile, in un momento di crisi del mercato immobiliare, è difficoltosa, con tempi di recupero molto lunghi e spese giudiziarie elevate, si è tradotta in uno stato di instabilità del settore bancario. Per questi motivi attualmente molte famiglie vengono bocciate in sede di istruttoria, il 30% delle domande di mutuo viene rigettato dalle banche perché le famiglie non sono "bancabili", ovvero non dispongono di un reddito adeguato a sostenere un mutuo. Il peso della rata del mutuo non può superare il 33% del reddito mensile del nucleo familiare, nella situazione di crisi economica attuale in cui il salario reale non aumenta ed aumentano il numero di dei contratti precari, malvisti dalle banche, il numero delle famiglie non "bancabili" potrebbe aumentare nei prossimi anni.

Il modello econometrico andava ad analizzare come le variabili macroeconomiche per eccellenza spiegassero il credito erogato per l'acquisto di immobili residenziali, la variabile che incide maggiormente è il debito pubblico, all'aumentare del debito pubblico italiano il credito erogato aumenta, questo perché vediamo il debito pubblico come un finanziamento dei consumi correnti, prendendo a prestito i redditi futuri. Questa componente costituisce

una fetta importante del debito soprattutto nei paesi sviluppati, come ad esempio negli USA costituisce il 53% del finanziamento complessivo ai privati, mentre, nei paesi in via di sviluppo la componente principale è legata al risparmio ed agli investimenti. Uno studio sottolinea che, a prescindere dalla impostazione finanziaria di un Paese, vale la relazione che ad un livello più elevato del tasso di risparmio corrisponde un maggiore ammontare di debito, questo perché un maggior risparmio implica la necessità di creare una maggiore quantità di debito per finanziare gli investimenti. Di conseguenza le famiglie sono più propense ad investire negli immobili. La seconda variabile per importanza è la disoccupazione, il motivo è molto semplice, non avendo un lavoro la banca considera il soggetto non "bancabile", non concedono prestiti a lunga scadenza a soggetti senza un posto di lavoro "fisso" in quanto la loro PD è elevatissima. La terza variabile per importanza è il PIL, paradossalmente il modello ci dice che il credito erogato aumenta quando il PIL diminuisce. Le altre variabili incidono minormente per spiegare l'andamento del credito erogato, ci sorprende il fatto che il tasso di interesse incida poco, avendo supposto in prima analisi che la sua riduzione potesse favorire l'aumento del credito erogato, ma in seconda analisi abbiamo capito come, pur essendo molto appetibile, non è il primo motivo per cui un soggetto decide di chiedere un mutuo.

La seconda parte dell'analisi andava ad analizzare i PDA, componente fondamentale del contratto di mutuo che definisce le modalità di ammortamento del mutuo e la composizione della rata. Inizialmente abbiamo paragonato, attraverso una semplice simulazione, le tipologie di PDA presenti sul mercato: alla francese, alla tedesca e all'italiana. Dall'analisi delle varie tipologie di ammortamento appare chiaramente che la scelta del piano di ammortamento influisce sulla determinazione degli interessi. Se intendiamo gli interessi come il "guadagno" dell'istituto finanziario erogante del finanziamento appare evidente il motivo per cui in Italia al momento il 99% dei contratti di mutuo utilizza il metodo alla francese come piano di ammortamento. Nel piano di ammortamento tedesco la somma degli interessi da corrispondere, essendo anticipati rispetto agli altri piani di ammortamento, sia inferiore rispetto alla quota di interessi che si pagherebbero negli altri piani di ammortamento che prevedono l'interesse posticipato, come ad esempio con il metodo alla francese. La quota di interesse è maturata nello stesso arco temporale, ma attualizzata di un periodo. La scelta del piano di ammortamento in fase di stipula di un contratto di mutuo non è da sottovalutare. Quest'ultima ha un impatto più o meno rilevante nel computo degli interessi.

Partendo dal PDA alla francese è stato svolto successivamente uno studio sulla evoluzione dei tassi di interessi degli ultimi 15 anni, per valutarne gli effetti in termini economici. Il grande dilemma che colpisce le famiglie in fase di stipula è tipicamente rivolto al tipo di tasso di interesse da applicare: tasso fisso o tasso variabile?

Utilizzando le serie storiche dei tassi Euribor e Eurirs sono state fatte diverse simulazioni:

dallo studio risulta evidente l'onerosità del mutuo a tasso fisso, che comporta il pagamento di 50.052,90 euro di interessi per un finanziamento di 90.000 euro, ben 25.983,48 euro in più rispetto al mutuo a tasso variabile più oneroso. Questo dato è giustificato dal fatto che il tasso Eurirs nel 2002 era a 5,38%, molto alto rispetto ad adesso e rispetto all'Euribor, quotato a 3,35%. La tipologia di contratto prevede che tale tasso rimanga fisso per tutta la durata del contratto, il che porta il vantaggio di non vedere mai la rata aumentare, ma lo svantaggio di essere molto alto e di non poter sfruttare eventuali ribassi. L'unico modo per veder ridurre la rata del mutuo è la rinegoziazione o la surroga, il secondo caso analizzato la prevede. La rinegoziazione è stata resa gratuita solo dal febbraio 2007 grazie al decreto Bersani, nel nostro secondo caso è stata ipotizzata nel 2009, dopo tale Decreto, quando il tasso Eurirs era quotato 3,90%, 1,48% in meno rispetto alle condizioni di inizio contratto. La rinegoziazione ha portato ad una riduzione della rata da 778,07 euro a 736,34 euro, traducendosi in un risparmio di 4.006,62 euro di interessi. Questo risultato è dovuto dalla caratteristica dei PDA alla francese, la quota di interessi è concentrata nella prima parte del PDA, e decresce fino alla scadenza. Il risultato della combinazione di queste ipotesi porta alla dimostrazione che il mutuo a tasso fisso è molto costoso, eventuali altre rinegoziazioni negli anni finali non porterebbero grossi vantaggi economici al mutuatario. Per quanto riguarda il mutuo a tasso variabile sono state prese in esame due tipologie, la prima standard, ovvero con quote di capitale e di interesse ricalcolate ad ogni rata, e la seconda che prevedeva il congelamento della quota capitale nella fase di stipula del contratto in base alla quotazione del Euribor in quel momento. In termini economici la seconda tipologia si è rivelata la più onerosa di 317,25 euro, risulta quindi minima la differenza tra le due tipologie analizzate.

Rimane comunque considerevole la differenza in termini economici con il tasso fisso, infatti la rata media in caso di tasso variabile risulta essere di 631,96 euro nel primo caso e di 655,47 euro nel secondo caso, contro i 755,81 euro del tasso fisso più vantaggioso. Confrontando i casi meno onerosi risulta che nel tasso fisso si pagano il doppio degli interessi (46.046,28 euro contro 23.752,17 euro), la differenza aumenta se si considera il caso di non rinegoziazione. Riassumendo, il tasso fisso che garantisce la sicurezza sull'importo della rata non è risultato assolutamente conveniente in termini economici, tale sistema è da utilizzare nel caso in cui ci si aspetti un deciso aumento dei tassi di interesse, cosa che in realtà non si è verificata.

Date le premesse, la domanda sorge spontanea: *Quale tipologia consiglieresti ad una famiglia in questo momento?*

In questo momento i tassi sono ai minimi storici, ma non abbiamo una sfera di cristallo per prevedere per quanto tempo resteranno ancora così bassi, o se addirittura diminuiranno ancora. Tutto dipende dalle incertezze che provocano instabilità nei mercati, come la

Brexit, il rialzo dei tassi dovuti dalle promesse espansive di Trump, le elezioni politiche in Francia e Germania.

Ad incidere sarà sicuramente la fine del mandato del governatore della BCE Mario Draghi, il 31 ottobre del 2019. Il governatore italiano è stato un forte sostenitore della politica dei "tassi zero", per la stabilità economica dell'Unione Europea ha inondato di liquidità l'Europa acquistando Bond e altri titoli. Questa politica è sempre stata molto criticata dalla Germania, qualora il prossimo successore provenga proprio dalla Germania, potrebbe invertire la rotta, adottando una politica diversa.

Probabilmente i tassi sono destinati ad aumentare, in futuro saranno sicuramente più alti rispetto alle condizioni attuali, come dimostrano i recenti rialzi dell'indice Eurirs. Ma quanto aumenteranno? Mario Draghi ha recentemente dichiarato che aumenteranno ma rimarranno ragionevolmente bassi ancora per molti anni, fino a quando l'*inflazione core* non aumenterà, ovvero fino a quando non ci sarà un aumento dei salari. Solo quando aumenterà l'inflazione core si potrà cambiare la rotta sul costo del denaro fissato dalla BCE, fino ad allora probabilmente i tassi aumenteranno ma al passo di tartaruga.

La scena rimane quindi molto incerta, motivo per cui in una prima analisi consiglieri l'adozione di un PDA a tasso fisso, che attualmente "costa", ceteris paribus, circa un punto e mezzo in più rispetto all'Euribor. Nel caso in cui i tassi dovessero riprendere a crescere il punto e mezzo di vantaggio verrebbe vanificato in poco tempo, garantendo la caratteristica tranquillità del tasso fisso.

In seconda analisi bisogna considerare però che il mutuo ha una durata media di 20-25 anni, ma la fetta più consistente di interessi viene incassata dalla banca nella prima metà della vita del mutuo. Motivo per cui dobbiamo preoccuparci maggiormente dei primi 10 anni nel caso di mutuo ventennale. Le previsioni per l'Euribor attualmente prevedono un aumento di 90 punti base fra 5 anni (0.64% nel 2021), restando comunque più basso del tasso Eurirs attuale. Il vero vantaggio per coloro che sottoscrivono oggi un mutuo a tasso fisso si otterrebbe se tra 5 anni l'Euribor superasse la quota attuale di 1.37%, altrimenti risulterebbe più caro come nei casi analizzati dall'elaborato. Dobbiamo inoltre considerare che l'aumento dell'Euribor dipende dal costo del denaro fissato dall'UE, quindi dall'inflazione core. Aumentando l'inflazione core, e quindi i salari, il mutuo a tasso variabile sarà comunque sostenibile dalle famiglie, in quanto il loro reddito sarà aumentato.

In conclusione, consiglieri un mutuo a tasso variabile, che permette di sfruttare il tasso negativo attuale per i primi anni di vita del mutuo. Riducendo la quota di interessi nelle rate della prima metà di vita si riduce del 50% il costo complessivo alla fine dell'ammortamento, come dimostrato dall'elaborato.

Bibliografia

1. Banca d'Italia (17 Dicembre 2013), *Circolare 285-Disposizioni di vigilanza per le banche*
2. Banca d'Italia (227 - Settembre 2014) *Le misure macroprudenziali introdotte in Europa per il settore immobiliare* [Daniele Ciani, Wanda Cornacchia e Paolo Garofalo]
3. Banca d'Italia (356 - Settembre 2016) *Il sistema delle garanzie in Italia: una lettura economica delle disposizioni in materia di privilegio, pegno e ipoteca* [Elisa Brodi]
4. Banca d'Italia (263 - Marzo 2015) *Mercato immobiliare, imprese della filiera e credito: una valutazione degli effetti della lunga recessione* [Cristina Fabrizi, Raffaella Pico, Luca Casolaro, Mariano Graziano, Elisabetta Manzoli, Sonia Soncin, Luciano Esposito, Giuseppe Saporito e Tiziana Sodano]
5. P. Biffis (2011), *"Il settore bancario"* [Venezia; Lulu Editore]
6. A. Giacomelli (Ottobre 2015), *Misurazione del rischio*
7. Banca d'Italia (193 - Marzo 2013) *Il sistema industriale italiano tra globalizzazione e crisi* [Accetturo, A., A. Bassanetti, M. Bugamelli, I. Faiella, P. Finaldi Russo, D. Franco, S. Giacomelli, M. Omiccioli]
8. Banca d'Italia (315 - Febbraio 2016) *With (more than) a little help from my bank. Loan-to-value ratios and access to mortgages in Italy* [Danilo Liberati and Valerio Vacca]
9. Albertazzi, U., P.E. Mistrulli e P. Finaldi Russo (2007) *L'indebitamento a medio e a lungo termine delle imprese in Italia*", *Bancaria*, vol. 63, n. 10, pp. 80-90.
10. McGraw-Hill (2012), *Economia Aziendale-2*
11. Fondazione culturale responsabilità etica (f febbraio 2011), "Gli accordi di Basilea sulla vigilanza bancaria", scheda n. 9
12. Giannini Alberto, Giuseppe Gibilaro, "L'evoluzione storica della vigilanza in Italia dal XIX secolo alla Banking Union", *Bancaria* (2016)
13. M. Rutigliano (2011), "Il bilancio della banca" [Egea]

14. Hull J. C. (2015), "Risk management e istituzioni finanziarie" [Luiss]
15. Banca dei regolamenti internazionali (dicembre 2010), "Basilea 3 - Schema di regolamentazione internazionale per il rafforzamento delle banche e dei sistemi bancari"
16. Saita F. (2000), "Il risk management in banca" [Egea]
17. Banca d'Italia (22 dicembre 2005), "Circolare 262 - Il bilancio bancario - Schemi e regole di compilazione"
18. Rainer Masera (giugno 2001), "Il rischio e le banche" [Il sole 24ore]
19. Paolo Biffis, "Le operazioni e i servizi bancari" [Giappichelli Editore]
20. Agarwal, S., J. C. Driscoll, and D. I. Laibson (2008). Optimal Mortgage Refinancing: A Closed Form Solution. *Journal of Money, Credit and Banking*.
21. Balta, N., and E. Ruscher (2011). Household Savings and Mortgage Decisions: the Role of the "Down-Payment Channel" in the Euro Area. *Economic Papers* 445, September 2011.
22. Bank of Italy (2014). Survey on Household Income and Wealth 2012. Supplementi al Bollettino Statistico, XXIV, n. 5.
23. Bank of Italy (2015). Italian Housing Market Survey. Short-term Outlook January 2015. Supplementi al Bollettino Statistico, XXV, n. 10.
24. Bartiloro, L., and C. Rampazzi (2013). Il risparmio e la ricchezza delle famiglie italiane durante la crisi. Bank of Italy occasional paper n. 148.
25. Blackwell, A., and A. Park (2011). The Reality of Generation Rent Perceptions of the first time buyer market. Report prepared for Halifax.
26. Bonaccorsi di Patti, E., and R. Felici (2008). The Risk of Home Mortgages in Italy: Evidence from One Million Contracts. Bank of Italy occasional paper n. 32.
27. Borio, C., and I. Shim (2007). What Can (Macro-) Prudential Policy Do to Support Monetary Policy? BIS Working Paper n. 242.
28. Campbell, J. Y., and J. F. Cocco (2011). A Model of Mortgage Default. National Bureau of Economic Research (n. w17516).
29. Cannari, L., and I. Faiella (2007). House Prices and Housing Wealth in Italy. Paper presented at the workshop Household Wealth in Italy, Bank of Italy, October 2007.
30. Carozzi, F. (2014). Credit Constraints and the Composition of Home Sales. Farewell to Firsttime Buyers? Mimeo.
31. Chiuri, M. C., & Jappelli, T. (2003). Financial Market Imperfections and Home Ownership: A Comparative Study. *European economic review*, 47(5), 857-875.

32. Crowe, C., G. Dell’Ariccia, D. Igan, P. Rabanal (2011). How to Deal with Real Estate Booms: Lessons from Country Experiences. IMF working Paper.
33. D’Alessio, G., and R. Gambacorta (2007). Home Affordability in Italy. Bank of Italy occasional papers 9.
34. D’Alessio, G. (2012). Wealth and Inequality in Italy. Bank of Italy occasional papers 115.
35. D’Aurizio, L., I. Faiella, S. Iezzi and A. Neri (2006). The Under-reporting of Financial Wealth in the Survey on Household Income and Wealth (No. 610). Bank of Italy working paper n. 610.
36. Engelhardt , G.V. , and C.J. Mayer (1996). Gifts, Down-Payments, and Housing Affordability. *Journal of Housing Research*, 7, 59-78.
37. Ergungor, O. E. (2011). Homeowner Subsidies. FRB of Cleveland, Economic Commentary n. 2001-3.
38. Girouard, N., M. Kennedy, P. van den Noord and C. André (2006). Recent House Price Developments: the Role of Fundamentals. OECD Economic Department Working Papers n. 475.
39. Adler B. (1993), Financial and Political Theories of American Corporate Bankruptcy, in *Stanford Law Review* 45(2), pp. 311 – 346.
40. Banca dei Regolamenti Internazionali (2013), Central bank collateral frameworks and practices.
41. Banca d’Italia (2013), La relazione tra i tempi di recupero dei crediti e la consistenza delle sofferenze registrate in bilancio dalle banche, in *Rapporto sulla stabilità finanziaria*, 5.
42. Banca d’Italia (2016), *Rapporto sulla stabilità finanziaria*, 1.
43. Banca Mondiale (2016), *Doing Business 2016*.
44. Bebchuk L., Fried J. (1996), The Uneasy Case for the Priority of Secured Claims in Bankruptcy, in *The Yale Law Journal* 105(4), pp. 857 – 934.
45. Brodi E., Giacomelli S., Guida I., Marcucci M., Pischedda A., Profeta V., Santini G. (2016) Nuove misure per velocizzare il recupero dei crediti: una prima analisi del D.L. 59/2016, in *Note di stabilità finanziaria*, Banca d’Italia, 6.
46. Brodi E. (2016), *Il sistema delle garanzie in Italia*, mimeo della Banca d’Italia.
47. Antipa P. e Lecat R. (2013), “Bulle immobilière et politique d’octroi de credit, enseignements d’un model structurel du marché français de l’immobilier résidentiel”, *Revue de l’OFCE, Debats et Politiques*, No. 128.
48. Avouyi-Dovi S., Lecat R. e La Bonne C. (2014), “The housing market: the impact of macroprudential measures in France”, *Financial Stability Review*, Banque de France, April.

Sitografia

1. <http://www.investimenti-finanziari.it/servizi-finanziari/mutuo/restituzione-rimborso-estinzione-del-mutuo.php>
2. <http://www.investopedia.com/terms/c/creditcrunch.asp>
3. <http://www.ilsole24ore.com/art/finanza-e-mercati/2011-06-14/vantaggio-calcolare-ammortamento-oggi-160255.shtml?uuid=AaTaaofD>
4. <http://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/affordability-253.htm>
5. <http://www.ieb.ub.edu/files/PapersWSUE2014/Carozzi.pdf>
6. <http://www.doingbusiness.org>
7. <http://www.bis.org/publ/mktc06.htm>
8. <http://aiutomutuo.finanza.com/2012/10/01/il-piano-di-ammortamento-alla-francese-co>
9. <http://www.euribor.it/tassi-storici-eurirs/>
10. <http://www.euribor.it/tassi-storici-eurirs/>
11. <https://fred.stlouisfed.org/>
12. <http://www.bancaditalia.it/statistiche/basi-dati/bds/index.html>

Appendice A: Risposta Impulsiva

k	IR				DEBT			
	hk	Hk	%	%cum	hk	Hk	%	%cum
1	0	0	0	cum	0	0	0	0
2	2626,903	2626,903	0,091527	0,091527	-177575	-177575	0,091527	0,091527
3	2386,47	5013,373	0,08315	0,174677	-194621	-372196	0,100313	0,19184
4	-27494,6	-22481,2	-0,95797	-0,7833	-212085	-584281	0,109314	0,301154
5	5606,149	-16875,1	0,19533	-0,58797	-199256	-783537	0,102702	0,403856
6	-6446,42	-23321,5	-0,22461	-0,81257	-187763	-971300	0,096778	0,500635
7	6926,428	-16395,1	0,241332	-0,57124	-165623	-1136923	0,085367	0,586001
8	1638,026	-14757,1	0,057072	-0,51417	-146026	-1282949	0,075266	0,661267
9	6652,413	-8104,65	0,231785	-0,28238	-124111	-1407059	0,06397	0,725237
10	4001,268	-4103,38	0,139413	-0,14297	-105183	-1512242	0,054214	0,779451
11	5571,495	1468,114	0,194123	0,051152	-87092,8	-1599335	0,04489	0,824341
12	4037,736	5505,851	0,140684	0,191836	-71812	-1671147	0,037014	0,861355
13	4274,563	9780,414	0,148935	0,340771	-58253,2	-1729401	0,030025	0,891381
14	3291,02	13071,43	0,114666	0,455437	-47020,4	-1776421	0,024236	0,915616
15	3081,26	16152,69	0,107358	0,562795	-37480,6	-1813901	0,019319	0,934935
16	2419,418	18572,11	0,084298	0,647093	-29712,2	-1843614	0,015314	0,950249
17	2116,971	20689,08	0,07376	0,720853	-23308,7	-1866922	0,012014	0,962263
18	1667,621	22356,7	0,058104	0,778956	-18175,3	-1885098	0,009368	0,971631
19	1398,19	23754,89	0,048716	0,827672	-14038,9	-1899137	0,007236	0,978867
20	1096,689	24851,58	0,038211	0,865883	-10771,6	-1909908	0,005552	0,984419
21	892,2636	25743,85	0,031088	0,896972	-8188,26	-1918096	0,00422	0,98864
22	694,1638	26438,01	0,024186	0,921158	-6177,04	-1924273	0,003184	0,991824
23	551,6844	26989,69	0,019222	0,94038	-4614,06	-1928888	0,002378	0,994202
24	424,6884	27414,38	0,014797	0,955177	-3415,06	-1932303	0,00176	0,995962
25	330,7954	27745,18	0,011526	0,966702	-2498,9	-1934801	0,001288	0,99725
26	251,4755	27996,65	0,008762	0,975464	-1807,15	-1936609	0,000931	0,998181
27	192,1992	28188,85	0,006697	0,982161	-1287,95	-1937897	0,000664	0,998845
28	143,9761	28332,83	0,005016	0,987177	-902,926	-1938800	0,000465	0,999311
29	107,9071	28440,74	0,00376	0,990937	-619,778	-1939419	0,000319	0,99963
30	79,40794	28520,14	0,002767	0,993704	-414,365	-1939834	0,000214	0,999844

k	CPI		UNMPL		GDP			
	hk	Hk	hk	Hk	hk	Hk	%	% cum
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	-1827064	-1827064	-9424,27	-9424,27	105759,8	105759,8	0,091527	0,091527
3	167225,7	-1659838	862,5749	-8561,69	96079,94	201839,8	0,08315	0,174677
4	-553654	-2213492	-2855,83	-11417,5	128128,2	329968	0,110885	0,285562
5	267173,3	-1946318	1378,12	-10039,4	460823,7	790791,7	0,398808	0,684369
6	-35668,7	-1981987	-183,985	-10223,4	82861,46	873653,1	0,07171	0,75608
7	284582,1	-1697405	1467,917	-8755,47	203757,4	1077411	0,176336	0,932416
8	141583,9	-1555821	730,3108	-8025,16	39147,02	1116558	0,033879	0,966295
9	252299,3	-1303522	1301,397	-6723,76	82251,48	1198809	0,071182	1,037477
10	173984,2	-1129538	897,4363	-5826,32	11154,18	1209963	0,009653	1,04713
11	200815,9	-928722	1035,838	-4790,49	26779,31	1236743	0,023175	1,070306
12	152192,2	-776530	785,0298	-4005,46	-3128,01	1233615	-0,00271	1,067599
13	148624,3	-627905	766,6263	-3238,83	3192,385	1236807	0,002763	1,070361
14	116243,7	-511662	599,6024	-2639,23	-8649,38	1228158	-0,00749	1,062876
15	104226,5	-407435	537,6155	-2101,61	-5416,93	1222741	-0,00469	1,058188
16	82182,21	-325253	423,9081	-1677,7	-9494,17	1213246	-0,00822	1,049972
17	70019,5	-255234	361,171	-1316,53	-7376,89	1205870	-0,00638	1,043587
18	55097,8	-200136	284,2027	-1032,33	-8276,25	1197593	-0,00716	1,036425
19	45357,89	-154778	233,9627	-798,367	-6701,11	1190892	-0,0058	1,030626
20	35443,97	-119334	182,8253	-615,542	-6435,09	1184457	-0,00557	1,025057
21	28438,54	-90895,4	146,6902	-468,852	-5237,81	1179219	-0,00453	1,020524
22	22007,1	-68888,3	113,5159	-355,336	-4655,68	1174564	-0,00403	1,016495
23	17287,5	-51600,8	89,1715	-266,164	-3767,2	1170796	-0,00326	1,013234
24	13221,54	-38379,2	68,19867	-197,966	-3197,59	1167599	-0,00277	1,010467
25	10188,8	-28190,4	52,55537	-145,41	-2561,81	1165037	-0,00222	1,00825
26	7686,065	-20504,3	39,64587	-105,764	-2107,37	1162930	-0,00182	1,006426
27	5811,404	-14692,9	29,97609	-75,7884	-1668,96	1161261	-0,00144	1,004982
28	4312,998	-10379,9	22,24709	-53,5413	-1340,71	1159920	-0,00116	1,003822
29	3194,287	-7185,66	16,47661	-37,0647	-1048,7	1158871	-0,00091	1,002914
30	2323,271	-4862,39	11,98378	-25,0809	-825,947	1158045	-0,00071	1,002199

Appendice B: Piani Di Ammortamento

.1 PDA alla francese tasso fisso

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
0	90000				
1	89644,75255	4,354	326,55	355,2474535	681,7974535
2	89287,48582	4,329	323,3934448	357,2667234	680,6601682
3	88929,89158	4,362	324,560011	357,5942444	682,1542554
4	88570,21311	4,335	321,2592333	359,6784663	680,9376996
5	88210,76978	4,388	323,8717459	359,4433364	683,3150824
6	87850,12739	4,392	322,8514174	360,6423907	683,4938081
7	87486,98496	4,351	318,5299202	363,1424252	681,6723454
8	87122,12333	4,337	316,1925448	364,8616308	681,0541756
9	86755,51259	4,322	313,7848475	366,6107386	680,3955862
10	86386,83656	4,296	310,5847351	368,6760297	679,2607648
11	86013,59972	4,183	301,1301144	373,2368441	674,3669585
12	85633,32091	3,984	285,5651511	380,2788034	665,8439545
13	85247,39452	3,833	273,5270992	385,9263898	659,453489
14	84854,91906	3,651	259,3651978	392,4754683	651,8406661
15	84458,99219	3,574	252,7262339	395,9268697	648,6531037
16	84061,94465	3,576	251,6877967	397,0475308	648,7353275
17	83658,14473	3,386	237,1947872	403,799921	640,9947082
18	83246,47396	3,158	220,1603509	411,6707744	631,8311253
19	82832,5353	3,118	216,3020882	413,9386606	630,2407488
20	82417,96377	3,133	216,2619442	414,5715244	630,8334686
21	82001,75136	3,114	213,874616	416,2124189	630,0870349
22	81583,90211	3,095	211,4961837	417,8492476	629,3454313
23	81166,69512	3,154	214,4296894	417,2069883	631,6366777
24	80747,57935	3,126	211,4392408	419,1157678	630,5550086

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
25	80325,86677	3,074	206,8483824	421,7125829	628,5609654
26	79902,46763	3,053	204,3623927	423,3991401	627,7615328
27	79477,04148	3,020	201,0878769	425,4261442	626,514021
28	79051,57618	3,056	202,4015323	425,4653011	627,8668334
29	78625,22684	3,063	201,7791482	426,3493479	628,1284961
30	78198,1295	3,075	201,4771438	427,09734	628,5744837
31	77769,96594	3,076	200,4478719	428,1635583	628,6114303
32	77340,70485	3,076	199,350346	429,2610842	628,6114303
33	76910,48321	3,081	198,5722597	430,2216409	628,7939006
34	76479,46296	3,092	198,1726784	431,0202565	629,1929349
35	76048,05132	3,118	198,7191379	431,4116333	630,1307713
36	75615,79383	3,128	198,2319204	432,257494	630,4894145
37	75181,8071	3,106	195,7188797	433,9867264	629,7056061
38	74746,61527	3,103	194,4076229	435,1918351	629,599458
39	74310,32524	3,104	193,3445782	436,2900316	629,6346098
40	73872,90667	3,104	192,2160413	437,4185685	629,6346098
41	73434,35664	3,104	191,0845852	438,5500245	629,6346098
42	72994,67223	3,104	189,9502025	439,6844073	629,6346098
43	72554,06325	3,112	189,2995167	440,6089805	629,9084971
44	72112,33808	3,113	188,2173324	441,7251749	629,9425074
45	71669,70378	3,122	187,6122662	442,634304	630,2465702
46	71226,02254	3,126	186,6995783	443,6812346	630,3808129
47	70786,34272	3,325	197,3554375	439,6798226	637,0352601
48	70347,3927	3,401	200,620293	438,9500137	639,5703067
49	69906,76568	3,384	198,3796474	440,6270261	639,0066735
50	69469,11379	3,551	206,8657708	437,6518913	644,5176621
51	69032,5657	3,647	211,128215	436,548084	647,676299
52	68595,16207	3,666	210,8944882	437,4036289	648,2981171
53	68158,66212	3,757	214,7600199	436,4999548	651,2599748
54	67724,20761	3,897	221,3452552	434,4545141	655,7997693
55	67291,30859	4,020	226,8760955	432,8990133	659,7751087
56	66858,75165	4,095	229,6315906	432,5569457	662,1885363
57	66428,90541	4,272	238,0171559	429,8462344	667,8633903
58	66000,07952	4,381	242,5208622	428,8258963	671,3467585
59	65571,84449	4,474	246,0702965	428,235024	674,3053204
60	65145,66277	4,633	253,1619629	426,181719	679,3436819
61	64717,40289	4,614	250,4850734	428,2598831	678,7449565
62	64289,71351	4,712	254,1236687	427,689379	681,8130477
63	63863,74951	4,864	260,5876388	425,9640039	686,5516426
64	63435,99226	4,861	258,7014053	427,7572419	686,4586472
65	63009,12707	4,980	263,2593679	426,8651909	690,1245588
66	62583,43859	5,115	268,5764042	425,6884875	694,2648917
67	62155,71886	5,105	266,2403783	427,7197292	693,9601075
68	61733,76382	5,459	282,7567244	421,9550418	704,7117662

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
69	61308,74457	5,405	278,0591612	425,0192456	703,0784067
70	60876,55283	5,157	263,4743298	432,1917434	695,6660732
71	60456,42241	5,822	295,3527421	420,1304201	715,4831622
72	60023,28685	5,294	266,7135835	433,1355584	699,849142
73	59586,00541	5,187	259,4506574	437,2814337	696,7320911
74	59147,10427	5,200	258,2060235	438,9011472	697,1071707
75	58709,58001	5,359	264,1411098	437,5242578	701,6653676
76	58270,67407	5,387	263,5570896	438,905939	702,4630285
77	57831,35947	5,464	265,3258026	439,3146001	704,6404027
78	57389,46031	5,435	261,9278656	441,8991651	703,8270307
79	56946,52059	5,483	262,222009	442,9397201	705,1617292
80	56502,11342	5,511	261,5268958	444,4071684	705,9340642
81	56065,35921	6,006	282,7930777	436,7542061	719,5472837
82	55615,27058	5,434	253,882635	450,0886336	703,9712686
83	55146,10927	4,574	211,986873	469,1613084	681,1481814
84	54657,73357	3,711	170,5393429	488,3756995	658,9150424
85	54147,96242	2,745	125,0295655	509,7711537	634,8007193
86	53632,562	2,530	114,1619541	515,4004155	629,5623696
87	53108,1492	2,148	96,00228598	524,4128011	620,4150871
88	52579,71223	1,999	88,46932521	528,4369664	616,9062916
89	52049,07843	1,935	84,78478597	530,6338058	615,4185918
90	51514,48336	1,783	77,3362557	534,5950664	611,9313221
91	50973,98915	1,532	65,76682376	540,4942076	606,2610313
92	50431,85506	1,485	63,08031158	542,1340903	605,2144019
93	49888,14899	1,44	60,51822607	543,7060762	604,2243023
94	49343,43352	1,422	59,11745655	544,7154624	603,8329189
95	48798,93552	1,466	60,28122795	544,4980018	604,7792297
96	48253,96621	1,476	60,02269069	544,969312	604,9920027
97	47707,36725	1,426	57,34179651	546,598959	603,9407555
98	47159,92887	1,416	56,29469336	547,4383829	603,7330763
99	46611,5628	1,401	55,05921695	548,3660716	603,4252885
100	46062,77932	1,413	54,88511519	548,7834766	603,6685918
101	45513,62487	1,428	54,81470739	549,1544511	603,9691585
102	44964,46935	1,464	55,52662234	549,1555161	604,6821385
103	44417,87742	1,645	61,6387934	546,5919362	608,2307296
104	43870,18378	1,625	60,149209	547,6936402	607,8428492
105	43321,62657	1,618	59,15163113	548,5572064	607,7088375
106	42776,25927	1,847	66,67920356	545,3673047	612,0465083
107	42229,18981	1,796	64,02180137	547,0694523	611,0912537
108	41681,06754	1,782	62,71034687	548,1222742	610,8326211
109	41133,698	1,877	65,19613648	547,3695393	612,5656758
110	40585,30962	1,867	63,99717847	548,3883764	612,3855549
111	40036,90252	1,919	64,90267431	548,4071005	613,3097748
112	39492,63557	2,237	74,63545912	544,266953	618,9024122
113	38947,27641	2,232	73,45630216	545,3591585	618,8154607
114	38402,0964	2,31	74,97350709	545,1800156	620,1535227

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
115	37857,71982	2,433	77,86025044	544,3765733	622,2368238
116	37310,99196	2,349	74,10648655	546,7278606	620,8343471
117	36763,29646	2,356	73,25391422	547,6954981	620,9494123
118	36214,67009	2,366	72,48496619	548,6263729	621,111339
119	35662,55301	2,197	66,30302516	552,1170812	618,4201064
120	35106,98831	2,024	60,15083941	555,5646995	615,7155389
121	34546,364	1,728	50,55406317	560,6243053	611,1783685
122	33982,9647	1,585	45,62998912	563,3993086	609,0292977
123	33416,56807	1,419	40,18485575	566,396629	606,5814848
124	32849,2744	1,402	39,04169036	567,2936619	606,3353523
125	32281,12076	1,387	37,96828633	568,1536441	606,1219304
126	31712,12951	1,373	36,93498234	568,9912529	605,9262353
127	31139,7783	1,16	30,65505852	572,3512048	603,0062633
128	30566,38584	1,121	29,0897429	573,3924648	602,4822077
129	29992,38402	1,115	28,40126684	574,0018227	602,4030895
130	29417,78857	1,11	27,74295521	574,5954414	602,3383966
131	28842,6971	1,113	27,2849989	575,0914724	602,3764713
132	28267,02587	1,109	26,65545924	575,6712338	602,326693
133	27690,86805	1,113	26,21766649	576,1578168	602,3754832
134	27114,2426	1,119	25,82173446	576,6254563	602,4471908
135	26537,05765	1,117	25,23884082	577,1849411	602,423782
136	25959,33545	1,117	24,70157783	577,7222041	602,423782
137	25381,03379	1,113	24,07728363	578,3016606	602,3789442
138	24802,29764	1,123	23,75241745	578,7361509	602,4885683
139	24223,10946	1,132	23,39683411	579,1881792	602,5850133
140	23643,34576	1,129	22,78990882	579,7636978	602,5536066
141	23063,01764	1,127	22,20504223	580,3281224	602,5331646
142	22482,17223	1,13	21,71767494	580,8454096	602,5630845
143	21901,10413	1,166	21,84517735	581,0680949	602,9132722
144	21320,06755	1,234	22,52163542	581,0365808	603,5582162
145	20738,39936	1,23	21,85306924	581,6681894	603,5212586
146	20156,03547	1,218	21,04947535	582,3638967	603,4133721
147	19573,20129	1,233	20,71032644	582,8341816	603,5445081
148	18990,04958	1,269	20,69866036	583,1517036	603,850364
149	18406,14481	1,251	19,79712669	583,9047688	603,7018955
150	17820,52968	1,101	16,88763787	585,6151359	602,5027738
151	17234,37013	1,1	16,33548554	586,1595475	602,4950331
152	16647,44653	1,067	15,32422744	586,9235971	602,2478246
153	16059,60309	1,007	13,96998222	587,8434422	601,8134244
154	15471,28553	1,01	13,5168326	588,3175613	601,8343939

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
155	14882,53431	1,02	13,1505927	588,7512158	601,9018085
156	14293,3122	1,025	12,71216473	589,2221089	601,9342737
157	13703,45079	1,001	11,9230046	589,8614174	601,784422
158	13113,06478	0,995	11,36244461	590,3860114	601,748456
159	12522,15296	0,988	10,79642333	590,9118166	601,70824
160	11930,64596	0,966	10,08033313	591,5070021	601,5873353
161	11338,54538	0,941	9,355614871	592,1005727	601,4561875
162	10745,94934	0,934	8,825167824	592,5960453	601,4212131
163	10152,85418	0,925	8,283335949	593,0951545	601,3784905
164	9559,210696	0,902	7,631562062	593,6434888	601,2750509
165	8965,072647	0,889	7,081781924	594,1380485	601,2198304
166	8370,46666	0,881	6,581857502	594,6059875	601,187845
167	7775,291827	0,84	5,859326662	595,1748331	601,0341597
168	7179,578152	0,799	5,177048475	595,7136753	600,8907237
169	6583,391266	0,771	4,612878962	596,1868853	600,7997643
170	5986,73427	0,736	4,03781331	596,6569961	600,6948094
171	5389,56123	0,669	3,337604356	597,1730397	600,5106441
172	4792,029365	0,656	2,946293473	597,5318657	600,4781592
173	4194,162127	0,651	2,59967593	597,8672376	600,4669136
174	3595,94811	0,636	2,222905927	598,2140172	600,4369232
175	2997,40831	0,629	1,884876134	598,5398001	600,4246762
176	2398,554775	0,629	1,571141522	598,8535347	600,4246762
177	1799,387341	0,629	1,257242461	599,1674337	600,4246762
178	1199,904845	0,627	0,940179886	599,4824963	600,4226762
179	600,1091192	0,627	0,626950282	599,7957259	600,4226762
180	0	0,629	0,314557197	600,1091192	600,4236764
	TOTALE INTERESSI		23.752,17		+
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			113.752,17	113.752,17

.2 PDA alla francese tasso fisso con rinegoziazione

Il secondo caso analizzato rimane invariato rispetto al precedente fino alla rata numero 84, riporto quindi solo dalla rata numero 83 fino alla 180.

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
83	58847,27815	6,38%	315,3315969	462,7400715	778,0716684
84	58382,07785	6,38%	312,8713622	465,2003062	778,0716684
85	57884,13524	4,90%	238,3934845	497,9426047	736,3360892
86	57384,15937	4,90%	236,3602189	499,9758703	736,3360892
87	56882,14193	4,90%	234,3186508	502,0174385	736,3360892
88	56378,07459	4,90%	232,2687462	504,067343	736,3360892
89	55871,94897	4,90%	230,2104712	506,125618	736,3360892
90	55363,75667	4,90%	228,1437916	508,1922976	736,3360892
91	54853,48926	4,90%	226,0686731	510,2674162	736,3360892
92	54341,13825	4,90%	223,9850811	512,3510081	736,3360892
93	53826,69514	4,90%	221,8929812	514,4431081	736,3360892
94	53310,15139	4,90%	219,7923385	516,5437507	736,3360892
95	52791,49842	4,90%	217,6831182	518,6529711	736,3360892
96	52270,72761	4,90%	215,5652852	520,770804	736,3360892
97	51747,83033	4,90%	213,4388044	522,8972848	736,3360892
98	51222,79788	4,90%	211,3036405	525,0324487	736,3360892
99	50695,62155	4,90%	209,159758	527,1763312	736,3360892
100	50166,29258	4,90%	207,0071213	529,3289679	736,3360892
101	49634,80219	4,90%	204,8456947	531,4903945	736,3360892
102	49101,14154	4,90%	202,6754423	533,660647	736,3360892
103	48565,30178	4,90%	200,496328	535,8397613	736,3360892
104	48027,27401	4,90%	198,3083156	538,0277736	736,3360892
105	47487,04929	4,90%	196,1113689	540,2247204	736,3360892
106	46944,61865	4,90%	193,9054512	542,430638	736,3360892
107	46399,97308	4,90%	191,6905261	544,6455631	736,3360892
108	45853,10355	4,90%	189,4665568	546,8695325	736,3360892
109	45304,00097	4,90%	187,2335062	549,1025831	736,3360892
110	44752,65622	4,90%	184,9913373	551,3447519	736,3360892
111	44199,06014	4,90%	182,7400129	553,5960764	736,3360892
112	43643,20355	4,90%	180,4794956	555,8565937	736,3360892
113	43085,07721	4,90%	178,2097478	558,1263414	736,3360892
114	42524,67185	4,90%	175,9307319	560,4053573	736,3360892

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
115	41961,97817	4,90%	173,64241	562,6936792	736,3360892
116	41396,98682	4,90%	171,3447442	564,991345	736,3360892
117	40829,68843	4,90%	169,0376962	567,298393	736,3360892
118	40260,07357	4,90%	166,7212278	569,6148615	736,3360892
119	39688,13278	4,90%	164,3953004	571,9407888	736,3360892
120	39113,85657	4,90%	162,0598755	574,2762137	736,3360892
121	38537,23539	4,90%	159,7149143	576,6211749	736,3360892
122	37958,25968	4,90%	157,3603778	578,9757114	736,3360892
123	37376,91982	4,90%	154,996227	581,3398622	736,3360892
124	36793,20615	4,90%	152,6224226	583,7136666	736,3360892
125	36207,10899	4,90%	150,2389251	586,0971641	736,3360892
126	35618,61859	4,90%	147,845695	588,4903942	736,3360892
127	35027,7252	4,90%	145,4426926	590,8933966	736,3360892
128	34434,41899	4,90%	143,0298779	593,3062114	736,3360892
129	33838,69011	4,90%	140,6072109	595,7288784	736,3360892
130	33240,52867	4,90%	138,1746513	598,161438	736,3360892
131	32639,92474	4,90%	135,7321587	600,6039305	736,3360892
132	32036,86834	4,90%	133,2796927	603,0563966	736,3360892
133	31431,34946	4,90%	130,8172124	605,5188768	736,3360892
134	30823,35805	4,90%	128,344677	607,9914123	736,3360892
135	30212,88401	4,90%	125,8620454	610,4740439	736,3360892
136	29599,9172	4,90%	123,3692764	612,9668129	736,3360892
137	28984,44744	4,90%	120,8663285	615,4697607	736,3360892
138	28366,46451	4,90%	118,3531604	617,9829289	736,3360892
139	27745,95815	4,90%	115,8297301	620,5063592	736,3360892
140	27122,91805	4,90%	113,2959958	623,0400935	736,3360892
141	26497,33388	4,90%	110,7519154	625,5841739	736,3360892
142	25869,19524	4,90%	108,1974467	628,1386426	736,3360892
143	25238,4917	4,90%	105,6325472	630,703542	736,3360892
144	24605,21278	4,90%	103,0571744	633,2789148	736,3360892
145	23969,34798	4,90%	100,4712855	635,8648037	736,3360892
146	23330,88673	4,90%	97,87483757	638,4612517	736,3360892
147	22689,81842	4,90%	95,26778746	641,0683018	736,3360892
148	22046,13243	4,90%	92,6500919	643,6859973	736,3360892
149	21399,81804	4,90%	90,02170741	646,3143818	736,3360892
150	20750,86455	4,90%	87,38259035	648,9534989	736,3360892
151	20099,26115	4,90%	84,73269689	651,6033923	736,3360892
152	19444,99705	4,90%	82,07198304	654,2641062	736,3360892
153	18788,06136	4,90%	79,40040461	656,9356846	736,3360892
154	18128,44319	4,90%	76,71791723	659,618172	736,3360892
155	17466,13158	4,90%	74,02447636	662,3116129	736,3360892

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
156	16801,11553	4,90%	71,32003727	665,016052	736,3360892
157	16133,38399	4,90%	68,60455506	667,7315342	736,3360892
158	15462,92589	4,90%	65,87798463	670,4581046	736,3360892
159	14789,73008	4,90%	63,1402807	673,1958085	736,3360892
160	14113,78539	4,90%	60,39139782	675,9446914	736,3360892
161	13435,08059	4,90%	57,63129033	678,7047989	736,3360892
162	12753,60441	4,90%	54,8599124	681,4761768	736,3360892
163	12069,34554	4,90%	52,07721801	684,2588712	736,3360892
164	11382,29261	4,90%	49,28316095	687,0529283	736,3360892
165	10692,43422	4,90%	46,47769483	689,8583944	736,3360892
166	9999,758901	4,90%	43,66077305	692,6753162	736,3360892
167	9304,25516	4,90%	40,83234884	695,5037404	736,3360892
168	8605,911446	4,90%	37,99237524	698,343714	736,3360892
169	7904,716162	4,90%	35,14080507	701,1952842	736,3360892
170	7200,657664	4,90%	32,27759099	704,0584982	736,3360892
171	6493,72426	4,90%	29,40268546	706,9334038	736,3360892
172	5783,904212	4,90%	26,51604073	709,8200485	736,3360892
173	5071,185731	4,90%	23,61760886	712,7184804	736,3360892
174	4355,556984	4,90%	20,70734174	715,6287475	736,3360892
175	3637,006085	4,90%	17,78519102	718,5508982	736,3360892
176	2915,521104	4,90%	14,85110818	721,4849811	736,3360892
177	2191,09006	4,90%	11,90504451	724,4310447	736,3360892
178	1463,700921	4,90%	8,946951077	727,3891382	736,3360892
179	733,341611	4,90%	5,976778763	730,3593105	736,3360892
180	0	4,90%	2,994478245	733,341611	736,3360892
	TOTALE INTERESSI		46.046,28		+
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			136.046,28	136.046,28

.3 PDA alla francese tasso variabile standard

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
0	90000				
1	89644,75255	4,35	326,55	355,2474535	681,7974535
2	89287,48582	4,33	323,3934448	357,2667234	680,6601682
3	88929,89158	4,36	324,560011	357,5942444	682,1542554
4	88570,21311	4,34	321,2592333	359,6784663	680,9376996
5	88210,76978	4,39	323,8717459	359,4433364	683,3150824
6	87850,12739	4,39	322,8514174	360,6423907	683,4938081
7	87486,98496	4,35	318,5299202	363,1424252	681,6723454
8	87122,12333	4,34	316,1925448	364,8616308	681,0541756
9	86755,51259	4,32	313,7848475	366,6107386	680,3955862
10	86386,83656	4,30	310,5847351	368,6760297	679,2607648
11	86013,59972	4,18	301,1301144	373,2368441	674,3669585
12	85633,32091	3,98	285,5651511	380,2788034	665,8439545
13	85247,39452	3,83	273,5270992	385,9263898	659,453489
14	84854,91906	3,65	259,3651978	392,4754683	651,8406661
15	84458,99219	3,57	252,7262339	395,9268697	648,6531037
16	84061,94465	3,58	251,6877967	397,0475308	648,7353275
17	83658,14473	3,39	237,1947872	403,799921	640,9947082
18	83246,47396	3,16	220,1603509	411,6707744	631,8311253
19	82832,5353	3,12	216,3020882	413,9386606	630,2407488
20	82417,96377	3,13	216,2619442	414,5715244	630,8334686
21	82001,75136	3,11	213,874616	416,2124189	630,0870349
22	81583,90211	3,10	211,4961837	417,8492476	629,3454313
23	81166,69512	3,15	214,4296894	417,2069883	631,6366777
24	80747,57935	3,13	211,4392408	419,1157678	630,5550086
25	80325,86677	3,07	206,8483824	421,7125829	628,5609654
26	79902,46763	3,05	204,3623927	423,3991401	627,7615328
27	79477,04148	3,02	201,0878769	425,4261442	626,514021
28	79051,57618	3,06	202,4015323	425,4653011	627,8668334
29	78625,22684	3,06	201,7791482	426,3493479	628,1284961
30	78198,1295	3,08	201,4771438	427,09734	628,5744837
31	77769,96594	3,08	200,4478719	428,1635583	628,6114303
32	77340,70485	3,08	199,350346	429,2610842	628,6114303
33	76910,48321	3,08	198,5722597	430,2216409	628,7939006
34	76479,46296	3,09	198,1726784	431,0202565	629,1929349
35	76048,05132	3,12	198,7191379	431,4116333	630,1307713
36	75615,79383	3,13	198,2319204	432,257494	630,4894145
37	75181,8071	3,11	195,7188797	433,9867264	629,7056061
38	74746,61527	3,10	194,4076229	435,1918351	629,599458

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
39	74310,32524	3,10	193,3445782	436,2900316	629,6346098
40	73872,90667	3,10	192,2160413	437,4185685	629,6346098
41	73434,35664	3,10	191,0845852	438,5500245	629,6346098
42	72994,67223	3,10	189,9502025	439,6844073	629,6346098
43	72554,06325	3,11	189,2995167	440,6089805	629,9084971
44	72112,33808	3,11	188,2173324	441,7251749	629,9425074
45	71669,70378	3,12	187,6122662	442,634304	630,2465702
46	71226,02254	3,13	186,6995783	443,6812346	630,3808129
47	70786,34272	3,33	197,3554375	439,6798226	637,0352601
48	70347,3927	3,40	200,620293	438,9500137	639,5703067
49	69906,76568	3,38	198,3796474	440,6270261	639,0066735
50	69469,11379	3,55	206,8657708	437,6518913	644,5176621
51	69032,5657	3,65	211,128215	436,548084	647,676299
52	68595,16207	3,67	210,8944882	437,4036289	648,2981171
53	68158,66212	3,76	214,7600199	436,4999548	651,2599748
54	67724,20761	3,90	221,3452552	434,4545141	655,7997693
55	67291,30859	4,02	226,8760955	432,8990133	659,7751087
56	66858,75165	4,10	229,6315906	432,5569457	662,1885363
57	66428,90541	4,27	238,0171559	429,8462344	667,8633903
58	66000,07952	4,38	242,5208622	428,8258963	671,3467585
59	65571,84449	4,47	246,0702965	428,235024	674,3053204
60	65145,66277	4,63	253,1619629	426,181719	679,3436819
61	64717,40289	4,61	250,4850734	428,2598831	678,7449565
62	64289,71351	4,71	254,1236687	427,689379	681,8130477
63	63863,74951	4,86	260,5876388	425,9640039	686,5516426
64	63435,99226	4,86	258,7014053	427,7572419	686,4586472
65	63009,12707	4,98	263,2593679	426,8651909	690,1245588
66	62583,43859	5,12	268,5764042	425,6884875	694,2648917
67	62155,71886	5,11	266,2403783	427,7197292	693,9601075
68	61733,76382	5,46	282,7567244	421,9550418	704,7117662
69	61308,74457	5,41	278,0591612	425,0192456	703,0784067
70	60876,55283	5,16	263,4743298	432,1917434	695,6660732
71	60456,42241	5,82	295,3527421	420,1304201	715,4831622
72	60023,28685	5,29	266,7135835	433,1355584	699,849142
73	59586,00541	5,19	259,4506574	437,2814337	696,7320911
74	59147,10427	5,20	258,2060235	438,9011472	697,1071707
75	58709,58001	5,36	264,1411098	437,5242578	701,6653676
76	58270,67407	5,39	263,5570896	438,905939	702,4630285
77	57831,35947	5,46	265,3258026	439,3146001	704,6404027
78	57389,46031	5,44	261,9278656	441,8991651	703,8270307
79	56946,52059	5,48	262,222009	442,9397201	705,1617292
80	56502,11342	5,51	261,5268958	444,4071684	705,9340642

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
81	56065,35921	6,01	282,7930777	436,7542061	719,5472837
82	55615,27058	5,43	253,882635	450,0886336	703,9712686
83	55146,10927	4,57	211,986873	469,1613084	681,1481814
84	54657,73357	3,71	170,5393429	488,3756995	658,9150424
85	54147,96242	2,75	125,0295655	509,7711537	634,8007193
86	53632,562	2,53	114,1619541	515,4004155	629,5623696
87	53108,1492	2,15	96,00228598	524,4128011	620,4150871
88	52579,71223	2,00	88,46932521	528,4369664	616,9062916
89	52049,07843	1,94	84,78478597	530,6338058	615,4185918
90	51514,48336	1,78	77,3362557	534,5950664	611,9313221
91	50973,98915	1,53	65,76682376	540,4942076	606,2610313
92	50431,85506	1,49	63,08031158	542,1340903	605,2144019
93	49888,14899	1,44	60,51822607	543,7060762	604,2243023
94	49343,43352	1,42	59,11745655	544,7154624	603,8329189
95	48798,93552	1,47	60,28122795	544,4980018	604,7792297
96	48253,96621	1,48	60,02269069	544,969312	604,9920027
97	47707,36725	1,43	57,34179651	546,598959	603,9407555
98	47159,92887	1,42	56,29469336	547,4383829	603,7330763
99	46611,5628	1,40	55,05921695	548,3660716	603,4252885
100	46062,77932	1,41	54,88511519	548,7834766	603,6685918
101	45513,62487	1,43	54,81470739	549,1544511	603,9691585
102	44964,46935	1,46	55,52662234	549,1555161	604,6821385
103	44417,87742	1,65	61,6387934	546,5919362	608,2307296
104	43870,18378	1,63	60,149209	547,6936402	607,8428492
105	43321,62657	1,62	59,15163113	548,5572064	607,7088375
106	42776,25927	1,85	66,67920356	545,3673047	612,0465083
107	42229,18981	1,80	64,02180137	547,0694523	611,0912537
108	41681,06754	1,78	62,71034687	548,1222742	610,8326211
109	41133,698	1,88	65,19613648	547,3695393	612,5656758
110	40585,30962	1,87	63,99717847	548,3883764	612,3855549
111	40036,90252	1,92	64,90267431	548,4071005	613,3097748
112	39492,63557	2,24	74,63545912	544,266953	618,9024122
113	38947,27641	2,23	73,45630216	545,3591585	618,8154607
114	38402,0964	2,31	74,97350709	545,1800156	620,1535227
115	37857,71982	2,43	77,86025044	544,3765733	622,2368238
116	37310,99196	2,35	74,10648655	546,7278606	620,8343471
117	36763,29646	2,36	73,25391422	547,6954981	620,9494123
118	36214,67009	2,37	72,48496619	548,6263729	621,111339
119	35662,55301	2,20	66,30302516	552,1170812	618,4201064
120	35106,98831	2,02	60,15083941	555,5646995	615,7155389

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
121	34546,364	1,73	50,55406317	560,6243053	611,1783685
122	33982,9647	1,59	45,62998912	563,3993086	609,0292977
123	33416,56807	1,42	40,18485575	566,396629	606,5814848
124	32849,2744	1,40	39,04169036	567,2936619	606,3353523
125	32281,12076	1,39	37,96828633	568,1536441	606,1219304
126	31712,12951	1,37	36,93498234	568,9912529	605,9262353
127	31139,7783	1,16	30,65505852	572,3512048	603,0062633
128	30566,38584	1,12	29,0897429	573,3924648	602,4822077
129	29992,38402	1,12	28,40126684	574,0018227	602,4030895
130	29417,78857	1,11	27,74295521	574,5954414	602,3383966
131	28842,6971	1,11	27,2849989	575,0914724	602,3764713
132	28267,02587	1,11	26,65545924	575,6712338	602,326693
133	27690,86805	1,11	26,21766649	576,1578168	602,3754832
134	27114,2426	1,12	25,82173446	576,6254563	602,4471908
135	26537,05765	1,12	25,23884082	577,1849411	602,423782
136	25959,33545	1,12	24,70157783	577,7222041	602,423782
137	25381,03379	1,11	24,07728363	578,3016606	602,3789442
138	24802,29764	1,12	23,75241745	578,7361509	602,4885683
139	24223,10946	1,13	23,39683411	579,1881792	602,5850133
140	23643,34576	1,13	22,78990882	579,7636978	602,5536066
141	23063,01764	1,13	22,20504223	580,3281224	602,5331646
142	22482,17223	1,13	21,71767494	580,8454096	602,5630845
143	21901,10413	1,17	21,84517735	581,0680949	602,9132722
144	21320,06755	1,23	22,52163542	581,0365808	603,5582162
145	20738,39936	1,23	21,85306924	581,6681894	603,5212586
146	20156,03547	1,22	21,04947535	582,3638967	603,4133721
147	19573,20129	1,23	20,71032644	582,8341816	603,5445081
148	18990,04958	1,27	20,69866036	583,1517036	603,850364
149	18406,14481	1,25	19,79712669	583,9047688	603,7018955
150	17820,52968	1,10	16,88763787	585,6151359	602,5027738
151	17234,37013	1,10	16,33548554	586,1595475	602,4950331
152	16647,44653	1,07	15,32422744	586,9235971	602,2478246
153	16059,60309	1,01	13,96998222	587,8434422	601,8134244
154	15471,28553	1,01	13,5168326	588,3175613	601,8343939
155	14882,53431	1,02	13,1505927	588,7512158	601,9018085
156	14293,3122	1,03	12,71216473	589,2221089	601,9342737
157	13703,45079	1,00	11,9230046	589,8614174	601,784422
158	13113,06478	1,00	11,36244461	590,3860114	601,748456
159	12522,15296	0,99	10,79642333	590,9118166	601,70824
160	11930,64596	0,966	10,08033313	591,5070021	601,5873353

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
161	11338,54538	0,941	9,355614871	592,1005727	601,4561875
162	10745,94934	0,934	8,825167824	592,5960453	601,4212131
163	10152,85418	0,925	8,283335949	593,0951545	601,3784905
164	9559,210696	0,902	7,631562062	593,6434888	601,2750509
165	8965,072647	0,889	7,081781924	594,1380485	601,2198304
166	8370,46666	0,881	6,581857502	594,6059875	601,187845
167	7775,291827	0,84	5,859326662	595,1748331	601,0341597
168	7179,578152	0,799	5,177048475	595,7136753	600,8907237
169	6583,391266	0,771	4,612878962	596,1868853	600,7997643
170	5986,73427	0,736	4,03781331	596,6569961	600,6948094
171	5389,56123	0,669	3,337604356	597,1730397	600,5106441
172	4792,029365	0,656	2,946293473	597,5318657	600,4781592
173	4194,162127	0,651	2,59967593	597,8672376	600,4669136
174	3595,94811	0,636	2,222905927	598,2140172	600,4369232
175	2997,40831	0,629	1,884876134	598,5398001	600,4246762
176	2398,554775	0,629	1,571141522	598,8535347	600,4246762
177	1799,387341	0,629	1,257242461	599,1674337	600,4246762
178	1199,904845	0,627	0,940179886	599,4824963	600,4226762
179	600,1091192	0,627	0,626950282	599,7957259	600,4226762
180	0	0,629	0,314557197	600,1091192	600,4236764
	TOTALE INTERESSI		23.752,17	+	
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			113.752,17	113.752,17

.4 PDA alla francese tasso variabile con quota di capitale congelata

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
0	90000				
1	89644,75255	4,354	326,55	355,2474535	681,7974535
2	89288,21614	4,329	323,393445	356,5364097	680,6601682
3	88930,38609	4,362	324,562666	357,8300426	682,159835
4	88571,25772	4,335	321,26102	359,1283693	680,9414861
5	88210,82632	4,388	323,875566	360,4314067	683,3231415
6	87849,08715	4,392	322,851624	361,739172	683,4942462
7	87486,03546	4,351	318,526148	363,0516823	681,6642737
8	87121,66651	4,337	316,189113	364,3689548	681,0467841
9	86755,9755	4,322	313,783202	365,6910069	680,3920185
10	86388,95765	4,296	310,586392	367,0178557	679,2643892
11	86020,60813	4,183	301,137508	368,3495189	674,3835165
12	85650,92211	3,984	285,588419	369,6860137	665,8982076
13	85279,89476	3,833	273,58332	371,0273578	659,5890341
14	84907,52119	3,651	259,46408	372,3735687	652,0891778
15	84533,79652	3,574	252,882901	373,7246641	649,0552081
16	84158,71586	3,576	251,910714	375,0806618	649,3099047
17	83782,27428	3,386	237,467843	376,4415795	641,7326144
18	83404,46685	3,158	220,487018	377,807435	632,7686182
19	83025,2886	3,118	216,712606	379,1782463	631,4368782
20	82644,73457	3,133	216,765191	380,5540314	632,3014333
21	82262,79976	3,114	214,463086	381,9348083	631,8207023
22	81879,47917	3,095	212,169471	383,320595	631,3489204
23	81494,76776	3,154	215,206564	384,7114099	633,9250863
24	81108,66048	3,126	212,29387	386,1072712	633,1036875
25	80721,15229	3,074	207,773352	387,5081971	631,3717184
26	80332,23808	3,053	205,368065	388,914206	630,8507623
27	79941,91277	3,020	202,169466	390,3253163	629,8838446
28	79550,17122	3,056	203,585405	391,7415467	631,539306
29	79157,0083	3,063	203,051812	393,1629156	632,0902355
30	78762,41886	3,075	202,839834	394,5894417	632,8258452
31	78366,39772	3,076	201,894334	396,0211437	633,1475841
32	77968,93968	3,076	200,879199	397,4580405	633,4323638
33	77570,03953	3,081	200,185253	398,9001507	633,9015632
34	77169,69203	3,092	199,872135	400,3474934	634,5886645
35	76767,89195	3,118	200,512583	401,8000876	635,8177173
36	76364,63399	3,128	200,108305	403,2579522	636,4573766
37	75959,91289	3,106	197,657128	404,7211065	635,941722
38	75553,72332	3,103	196,419675	406,1895696	636,1155953

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
39	75146,05996	3,104	195,432298	407,6633607	636,4333546
40	74736,91746	3,104	194,377808	409,1424993	636,7158263
41	74326,29045	3,104	193,319493	410,6270047	636,9987588
42	73914,17356	3,104	192,257338	412,1168963	637,2821527
43	73500,56136	3,112	191,68409	413,6121938	637,843346
44	73085,44845	3,113	190,672706	415,1129167	638,1603709
45	72668,82936	3,122	190,143975	416,6190847	638,7513488
46	72250,69864	3,126	189,3023	418,1307177	639,1687605
47	71831,05081	3,325	200,194644	419,6478353	646,1998151
48	71409,88035	3,401	203,58117	421,1704575	649,009476
49	70987,18175	3,384	201,375863	422,6986043	648,6578726
50	70562,94945	3,551	210,062902	424,2322957	654,4787471
51	70137,1779	3,647	214,452564	425,7715519	657,8743769
52	69709,86151	3,666	214,269078	427,316393	658,6717429
53	69280,99467	3,757	218,249958	428,8668394	661,8432156
54	68850,57175	3,897	224,99003	430,4229112	666,5984764
55	68418,58713	4,020	230,649415	431,984629	670,748246
56	67985,03511	4,095	233,478429	433,5520132	673,2816617
57	67549,91003	4,272	242,026725	435,1250844	679,1140265
58	67113,20616	4,381	246,613463	436,7038633	682,6759052
59	66674,91779	4,474	250,220404	438,2883705	685,6778404
60	66235,03917	4,633	257,420745	439,8786268	690,7718472
61	65793,56451	4,614	254,673726	441,4746531	690,0950403
62	65350,48804	4,712	258,349397	443,0764703	693,1506633
63	64905,80394	4,864	264,887312	444,6840994	697,8796834
64	64459,50638	4,861	262,922594	446,2975615	697,6594816
65	64011,58951	4,980	267,506951	447,9168779	701,2594399
66	63562,04744	5,115	272,8494	449,5420696	705,3105053
67	63110,87428	5,105	270,403543	451,1731581	704,8114688
68	62658,06411	5,459	287,101886	452,8101647	715,5411681
69	62203,611	5,405	282,222364	454,4531109	713,6051516
70	61747,50898	5,157	267,320018	456,1020183	705,8200605
71	61289,75208	5,822	299,578331	457,7569084	725,7195248
72	60830,33427	5,294	270,389956	459,4178031	709,4958433
73	60369,24955	5,187	262,93912	461,084724	706,1000526
74	59906,49186	5,200	261,600081	462,7576931	706,2704817
75	59442,05512	5,359	267,532408	464,4367322	710,6740245
76	58975,93326	5,387	266,845292	466,1218635	711,2271295
77	58508,12015	5,464	268,537083	467,813109	713,168777
78	58038,60966	5,435	264,993028	469,5104909	712,063435
79	57567,39563	5,483	265,188081	471,2140315	713,1380244
80	57094,47188	5,511	264,378264	472,923753	713,6307038

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
81	56619,8322	6,006	285,757832	474,6396781	727,0908939
82	56143,47037	5,434	256,393473	476,361829	710,933376
83	55665,38014	4,574	214,000195	478,0902285	687,6173098
84	55185,55524	3,711	172,145188	479,8248992	665,1195669
85	54703,98938	2,745	126,236958	481,5658639	640,9308962
86	54220,67623	2,530	115,334244	483,3131454	636,0271309
87	53735,60946	2,148	97,0550105	485,0667666	627,2183225
88	53248,78271	1,999	89,5145694	486,8267505	624,194894
89	52760,18959	1,935	85,8636621	488,5931202	623,249719
90	52269,82369	1,783	78,3928484	490,3658989	620,2917236
91	51777,67859	1,532	66,7311416	492,1451099	615,1504422
92	51283,74781	1,485	64,0748772	493,9307764	614,7566102
93	50788,02489	1,440	61,5404974	495,7229219	614,4308334
94	50290,50332	1,422	60,1838095	497,5215699	614,7247781
95	49791,17657	1,466	61,4382316	499,326744	616,3870182
96	49290,03811	1,476	61,2431472	501,1384678	617,2934575
97	48787,08134	1,426	58,5729953	502,9567653	616,908105
98	48282,29968	1,416	57,568756	504,7816601	617,3967753
99	47775,6865	1,401	56,3695849	506,6131762	617,7863562
100	47267,23517	1,413	56,2558709	508,4513377	618,7452139
101	46756,939	1,428	56,2480098	510,2961686	619,7618265
102	46244,7913	1,464	57,0434656	512,1476932	621,2004854
103	45730,78537	1,645	63,3939014	514,0059357	625,5495408
104	45214,91445	1,625	61,9271052	515,8709206	625,8095274
105	44697,17178	1,618	60,9647763	517,7426723	626,3366307
106	44177,55056	1,847	68,7963969	519,6212153	631,4801655
107	43656,04399	1,796	66,1190673	521,5065742	631,1097609
108	43132,64521	1,782	64,8292253	523,3987739	631,4716406
109	42607,34737	1,877	67,4666459	525,2978391	633,8987824
110	42080,14358	1,867	66,2899313	527,2037948	634,3247832
111	41551,02691	1,919	67,2931629	529,1166659	635,8991374
112	41019,99043	2,237	77,4580393	531,0364775	642,3081998
113	40487,02718	2,232	76,2971822	532,9632549	642,7477911
114	39952,13016	2,310	77,9375273	534,8970232	644,6708177
115	39415,29235	2,433	81,0029439	536,8378079	647,3523298
116	38876,50671	2,349	77,1554348	538,7856344	646,3772094
117	38335,76619	2,356	76,3275415	540,7405283	647,0035431
118	37793,06367	2,366	75,5853523	542,7025152	647,6780202
119	37248,39205	2,197	69,1928007	544,6716208	645,3735571
120	36701,74418	2,024	62,8256213	546,647871	643,0951193

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
121	36153,11289	1,728	52,8505116	548,6312917	638,9415102
122	35602,49098	1,585	47,7522366	550,6219089	637,3552062
123	35049,87123	1,419	42,0999456	552,6197487	635,489341
124	34495,24639	1,402	40,9499329	554,6248374	635,9712337
125	33938,60919	1,387	39,8707556	556,6372012	636,4927601
126	33379,95232	1,373	38,8314253	558,6568665	637,037786
127	32819,26846	1,160	32,2672872	560,6838598	634,7199205
128	32256,55026	1,121	30,6586666	562,7182078	634,9764319
129	31691,79032	1,115	29,9717113	564,759937	635,7128918
130	31124,98125	1,110	29,314906	566,8090743	636,4676498
131	30556,1156	1,113	28,8684201	568,8656466	637,3339833
132	29985,18592	1,109	28,2389435	570,9296807	638,1082877
133	29412,18471	1,113	27,8112599	573,0012039	638,9897877
134	28837,10447	1,119	27,4268622	575,0802433	639,8964461
135	28259,93764	1,117	26,8425381	577,1668261	640,7022979
136	27680,67667	1,117	26,305292	579,2609798	641,5352725
137	27099,31393	1,113	25,6738276	581,3627317	642,3221741
138	26515,84182	1,123	25,3604413	583,4721095	643,2766683
139	25930,25268	1,132	25,0132775	585,5891408	644,2164807
140	25342,53883	1,129	24,3960461	587,7138534	645,0190592
141	24752,69255	1,127	23,8008677	589,8462751	645,8358421
142	24160,70612	1,130	23,3087855	591,986434	646,7089004
143	23566,57176	1,166	23,4761528	594,1343581	647,9271771
144	22970,28169	1,234	24,2342913	596,2900756	649,4557501
145	22371,82807	1,230	23,5445387	598,4536148	650,2349619
146	21771,20307	1,218	22,7074055	600,625004	650,9403151
147	21168,3988	1,233	22,3699112	602,8042717	651,9084602
148	20563,40735	1,269	22,3855817	604,9914465	653,0636011
149	19956,22079	1,251	21,4373522	607,1865572	653,7196199
150	19346,83116	1,101	18,3098326	609,3896324	653,2426265
151	18735,23046	1,100	17,7345952	611,6007011	654,0978237
152	18121,41067	1,067	16,6587424	613,8197923	654,6947583
153	17505,36373	1,007	15,2068838	616,0469351	655,0979567
154	16887,08157	1,010	14,7336811	618,2821588	656,0143431
155	16266,55608	1,020	14,3540193	620,5254925	656,9825707
156	15643,77911	1,025	13,89435	622,7769659	657,9119801
157	15018,74251	1,001	13,0495191	625,0366083	658,6424782
158	14391,43806	0,995	12,4530407	627,3044495	659,5057883
159	13761,85754	0,988	11,8489507	629,5805191	660,3678859
160	13129,99269	0,966	11,0782953	631,8648471	661,1450308

Rata	C. RESIDUO	TASSO	Q.INTERESSI	Q. CAPITALE	RATA
161	12495,83523	0,941	10,2961026	634,1574634	661,9185059
162	11859,37683	0,934	9,72592509	636,458398	662,8063942
163	11220,60915	0,925	9,14160297	638,7676813	663,6895364
164	10579,5238	0,902	8,43415788	641,0853433	664,5099214
165	9936,11239	0,889	7,83766389	643,4114146	665,3917055
166	9290,366464	0,881	7,29476251	645,7459257	666,3046949
167	8642,277557	0,840	6,50325652	648,0889072	667,086774
168	7991,837167	0,799	5,75431647	650,4403898	667,8931842
169	7339,036763	0,771	5,13475538	652,8004043	668,7710315
170	6683,867781	0,736	4,50127588	655,1689818	669,6429107
171	6026,321628	0,669	3,72625629	657,5461532	670,4379324
172	5366,389678	0,656	3,29438916	659,9319499	671,4228418
173	4704,063275	0,651	2,9112664	662,326403	672,4373333
174	4039,333731	0,636	2,49315354	664,7295439	673,4344533
175	3372,192327	0,629	2,1172841	667,1414043	674,4579103
176	2702,630311	0,629	1,76759081	669,5620157	675,4993904
177	2030,638901	0,629	1,41662872	671,9914099	676,5432027
178	1356,209283	0,627	1,06100883	674,4296187	677,5870961
179	679,3326084	0,627	0,70861935	676,8766742	678,636152
180	0	0,629	0,35608351	679,3326084	679,6886919
	TOTALE INTERESSI		24.069,42	+	
	TOTALE CAPITALE			90.000,00	
	TOTALE A PAREGGIO			114.069,42	117.984,97