

# LUISS



Dipartimento  
di Economia e Finanza

Cattedra di Economia e Gestione degli Intermediari Finanziari (Corso Progredito)

RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE E REDDITIVITÀ IN  
UN CONTESTO DI BASSI TASSI DI INTERESSE:  
EVIDENZE DAL SISTEMA BANCARIO ITALIANO

Prof. Domenico Curcio

---

RELATORE

Prof. Paolo Porchia

---

CORRELATORE

Matteo Sabatini

Matr. 719001

---

CANDIDATO

*Ancora alla mia Famiglia e a Gloria  
Per il sostegno costante, indispensabile, incondizionato*

# Indice

Introduzione.....	6
Capitolo 1. IL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE: INQUADRAMENTO TEORICO E MODELLI DI MISURAZIONE.....	8
1.1 Introduzione.....	8
1.2 Il modello del repricing gap.....	13
1.2.1 Limiti.....	20
1.3 Il modello del duration gap.....	23
1.3.1 Il concetto di duration.....	23
1.3.2 Il calcolo del duration gap.....	26
1.3.3 Limiti.....	28
1.4 I modelli basati sul cash flow mapping.....	31
1.4.1. Il metodo delle fasce di vita residua.....	33
1.4.2 Il metodo della vita residua modificata.....	34
1.4.3 Il clumping.....	36
1.5 Strumenti operativi per la gestione del rischio di tasso di interesse.....	39
1.5.1 Strumenti derivati.....	40
Appendice	
A.1.1 La struttura a termine dei tassi di interesse.....	45
Capitolo 2. IL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE SUL PORTAFOGLIO BANCARIO: EVOLUZIONE NORMATIVA.....	49
2.1 Introduzione.....	49
2.2 I principi del Comitato di Basilea.....	51
2.2.1 Principio 1.....	53
2.2.2 Principio 2.....	54
2.2.3 Principio 3.....	56
2.2.4 Principio 4.....	57
2.2.5 Principio 5.....	60

2.2.6 Principio 6.....	63
2.2.7 Principio 7.....	64
2.2.8 Principio 8.....	64
2.2.9 Principio 9.....	66
2.2.10 Principio 10.....	67
2.2.11 Principio 11.....	67
2.2.12 Principio 12.....	69
2.3 Il framework standardizzato.....	70
2.3.1 Componenti del framework standardizzato.....	71
2.3.2 Trattamento dei non-maturity deposits.....	74
2.3.3 Trattamento delle posizioni con opzioni comportamentali diverse dai non-maturity deposits.....	76
2.3.4 Calcolo della misura di rischio standardizzata.....	79
2.4 Recepimento nell'ordinamento italiano.....	80
2.4.1 Rischio di tasso di interesse sul portafoglio bancario in termini di variazioni del valore economico.....	84
Appendice	
A.2.1 Un approfondimento sui coefficienti della duration.....	91
A.2.2 Vincoli alle variazioni dei tassi di interesse.....	92
A.2.3 I nuovi scenari di variazione dei tassi di interesse.....	94

### Capitolo 3. ESPOSIZIONE AL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE

E REDDITIVITÀ: UN'ANALISI EMPIRICA.....	98
3.1 Introduzione.....	98
3.2 Return on assets, margini di interesse ed esposizione al rischio di tasso di interesse.....	100
3.2.1 Dati.....	100
3.2.2 Scomposizione del ROA.....	100
3.2.3 Evoluzione dell'esposizione al rischio di interesse.....	103
3.3 Il modello empirico: aspetti definatori e metodologici.....	105
3.3.1 Definizione delle variabili esplicative.....	108
3.4 Risultati.....	112

Appendice	
A.3.1 Composizione del campione.....	117
A.3.2 Ulteriori risultati della stima del modello panel dinamico.....	123
Conclusioni.....	128
Bibliografia.....	130

## Introduzione

Il rischio di tasso d'interesse si configura come una delle forme di rischio più rilevanti che le banche devono affrontare nello svolgimento della propria attività di intermediari finanziari, e può essere inteso come il rischio, attuale o potenziale, che si verifichi una riduzione del valore economico del patrimonio o degli utili, a seguito di variazioni sfavorevoli dei tassi di interesse. In generale, il reddito e il patrimonio netto delle banche possono essere influenzati dalle variazioni della pendenza e del livello della curva dei rendimenti, nonché da variazioni degli *spread* tra diversi tassi di interesse, o ancora da un aumento della volatilità dei tassi stessi.

L'origine di tale rischio risiede direttamente nella tipologia di attività e nella funzione economica tradizionalmente svolte dalle banche, che in qualità di *asset transformer* emettono passività e detengono attività il cui valore è sensibile alle variazioni dei tassi di interesse.

Nella sua forma più basilare, il rischio di tasso di interesse deriva dal *mismatch* esistente nella scadenza delle attività, delle passività e delle posizioni fuori bilancio; tale disallineamento, infatti, è idoneo a determinare fluttuazioni del reddito e del valore del patrimonio netto, poiché espone l'intermediario, a seconda delle circostanze, a un rischio di rifinanziamento o di reinvestimento<sup>1</sup>.

Qualora una banca avesse una scadenza dell'attivo superiore a quella del passivo, essa sarebbe esposta a un rischio di rifinanziamento; in caso di aumento dei tassi di interesse di mercato, infatti, il costo connesso al finanziamento delle posizioni attive comporterebbe una riduzione del margine di interesse. Viceversa, se la scadenza dell'attivo fosse inferiore a quella del passivo, la banca sarebbe esposta a una diminuzione dei tassi di mercato, poiché ciò le imporrebbe, alla scadenza del finanziamento, di reinvestire i fondi in attività che generano un rendimento inferiore, erodendo il margine di interesse (rischio di reinvestimento).

D'altra parte, le variazioni dei tassi di mercato possono anche influenzare il volume dei fondi intermediati. Si supponga, ad esempio, che vi sia un aumento dei tassi di interesse di mercato; in questo caso, i depositanti della banca possono essere indotti a trasferire i propri fondi verso forme di impiego più remunerative, mentre i soggetti indebitati tendono a ridurre l'utilizzo delle linee di credito a causa dell'incremento del loro costo. In altri termini, si determina – a seguito

---

<sup>1</sup> Resti A. e Sironi A., *Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione*, Milano, Egea, 2008.

di una variazione positiva dei tassi – una riduzione delle passività a vista e dei finanziamenti a revoca.

Alla luce di quanto detto, è evidente che il controllo del rischio di tasso interesse sia un elemento centrale dell'operatività bancaria; una corretta gestione dello stesso può infatti consentire alla banca di limitare gli effetti negativi di variazioni dei tassi di mercato, massimizzando allo stesso tempo i potenziali benefici derivanti da fluttuazioni favorevoli.

Oltretutto, il tema della gestione dell'esposizione al rischio di tasso ha assunto di recente un rilievo ancora maggiore, atteso che gli scenari macroeconomici degli ultimi anni sono stati caratterizzati da un livello particolarmente basso dei tassi di interesse e da curve dei rendimenti relativamente piatte. Il protrarsi di simili scenari ha condotto numerosi autori a interrogarsi sulla possibilità che ciò potesse avere un impatto, oltre che sulla redditività degli intermediari, anche sulla propensione al rischio degli stessi. In particolare, come sottolineano Dell'Araccia et al. (2013), è convinzione diffusa che i bassi tassi di interesse e l'abbondante liquidità, derivanti dalle politiche monetarie accomodanti delle banche centrali, possano aver indotto gli intermediari finanziari a ricercare rendimenti maggiori attraverso l'assunzione di rischi eccessivi.

La finalità del presente elaborato è dunque quella di tentare di individuare una corrispondenza tra tali ipotesi e l'evidenza empirica, con particolare riferimento al contesto bancario italiano.

Nello specifico, viene condotta un'analisi evolutiva dell'esposizione al rischio di 130 banche italiane nel periodo 2012-2017; per tali banche, ci si pone l'obiettivo di cogliere il legame esistente tra rischio di tasso di interesse e redditività, quantificando inoltre la contribuzione dell'attività di *maturity transformation* al risultato economico complessivo.

L'elaborato sarà strutturato come segue: il primo capitolo fornisce una *overview* del contesto teorico di riferimento, presentando gli approcci, i modelli e gli strumenti più diffusi per la misurazione e la gestione del rischio di tasso di interesse; il secondo capitolo delinea l'evoluzione del quadro normativo di riferimento, ponendo l'accento sui Principi evidenziati dal Comitato di Basilea per la gestione del rischio di tasso di interesse (con particolare riferimento al rischio di tasso di interesse sul *banking book*), e su come questi siano stati recepiti nell'ordinamento italiano; infine, il terzo capitolo presenta un'analisi empirica condotta su un campione di 130 intermediari finanziari italiani, volta ad approfondire le diverse tematiche precedentemente menzionate.

# Capitolo 1

## IL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE: INQUADRAMENTO TEORICO E MODELLI DI MISURAZIONE

### 1.1 Introduzione

In accordo con la teoria classica dell'intermediazione finanziaria, una delle funzioni fondamentali assolve dal sistema finanziario, e in modo particolare dalle banche, è quella di trasferire – sia a livello spaziale che temporale – risorse finanziarie dai soggetti risparmiatori ai soggetti investitori. Come evidenziato da Bhattacharya e Thakor (1993), un simile processo di trasferimento fa sì che le istituzioni finanziarie vengano a configurarsi come “*qualitative asset transformers*”, poiché intervengono su caratteristiche e attributi degli strumenti finanziari quali rischio, dimensione e scadenza. Con particolare riferimento a quest'ultimo elemento, è possibile affermare che l'attività di trasformazione delle scadenze sia, invero, un aspetto cardine dell'attività bancaria: gli intermediari investono tipicamente in attività mediamente più rischiose e a più lunga scadenza, emettendo nel contempo passività meno rischiose e con scadenza più breve. Di conseguenza, le banche tendono a detenere attività e passività con scadenze disallineate (Czaja, Scholz e Wilkens, 2009).

La letteratura economica (Samuelson, 1945; French et al., 1983) riconosce in questa dinamica operativa la ragione specifica dell'esposizione delle istituzioni finanziarie al rischio di tasso di interesse.

E sebbene negli ultimi decenni i mercati dei capitali abbiano incrementato sensibilmente la propria rilevanza in termini di allocazione delle risorse finanziarie, Schmidt et al. (1999) e Allen e Santomero (2001) sottolineano come il ruolo di *asset transformer* delle banche sia rimasto sostanzialmente invariato. Da qui la sempre maggiore attenzione riservata al tema del rischio di tasso di interesse delle banche, sia da parte degli investitori, con finalità di copertura o di valutazione delle *performance*, sia da parte di regolatori e autorità di vigilanza<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Czaja, Scholz e Wilkens (2009).

Sotto un punto di vista definitivo, il rischio di tasso di interesse può essere inteso come l'impatto potenziale che variazioni dei tassi di interesse potrebbero avere sul valore economico o sulla redditività di un intermediario (Esposito, Nobili e Ropele, 2015). Lo stesso Comitato di Basilea<sup>3</sup> fornisce peraltro una precisa definizione di rischio di tasso di interesse, identificandolo come *“l'esposizione della situazione economico-patrimoniale di una banca a variazioni sfavorevoli dei tassi d'interesse”*.

Le fonti del rischio di tasso di interesse sono in realtà molteplici; un noto studio empirico di Fraser et al. (2002) individua una corrispondenza tra esposizione al rischio di tasso di interesse e caratteristiche individuali delle banche<sup>4</sup>, tra cui:

- il grado di capitalizzazione;
- la quota di attivo finanziata attraverso i depositi;
- la rilevanza del reddito non da interessi rispetto al totale dei ricavi.

In senso più ampio, tuttavia, tali fonti possono essere ricondotte a quattro determinanti fondamentali, in conformità con quanto precisato dal Comitato di Basilea nei *“Principi per la supervisione e gestione del rischio di tasso nel banking book”* (2004):

1. Rischio di revisione del tasso. Si tratta della forma di rischio di tasso d'interesse più rilevante e che è stata, di conseguenza, più frequentemente oggetto di trattazione in letteratura; essa deriva direttamente dal disallineamento temporale tra le diverse scadenze di attività, passività e posizioni fuori bilancio a tasso fisso, oppure – nel caso di posizioni a tasso variabile – dall'asimmetria tra le date di revisione del tasso. Sebbene l'assunzione di questo rischio sia assolutamente fisiologica e rappresenti una componente normale dell'attività bancaria (nonché un'importante fonte di reddito), essa espone l'intermediario a fluttuazioni imprevedute e pregiudizievoli del valore patrimoniale e della redditività.

Come evidenziato da Resti e Sironi (2008), infatti, qualora vi sia una scadenza dell'attivo superiore a quella del passivo, una variazione positiva dei tassi di interesse fa sorgere un rischio di rifinanziamento in capo alla banca, inteso come il rischio che il costo connesso al finanziamento delle posizioni attive subisca un incremento,

---

<sup>3</sup> Basel Committee on Banking Supervision (2004), *Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk*, Basel, Bank for International Settlements.

<sup>4</sup> Si veda anche English (2002).

comportando una riduzione del margine di interesse e del valore sottostante delle posizioni attive. Se, al contrario, la scadenza dell'attivo è inferiore a quella del passivo, la banca è esposta al cosiddetto rischio di reinvestimento, poiché un eventuale *shift* negativo dei tassi di mercato le imporrebbe di reinvestire le risorse finanziarie, ottenute emettendo passività, in attività che generano un rendimento più basso.

2. Rischio di curva dei rendimenti. L'imperfetto allineamento delle *maturity* o delle date in cui i tassi sono soggetti a revisione può esporre una banca anche a variazioni nell'inclinazione e conformazione della curva dei rendimenti. In altri termini, un incremento oppure una diminuzione della pendenza della curva, o perfino una sua inversione, può produrre effetti negativi sul reddito e sul valore economico sottostante di una banca. Il Comitato di Basilea fornisce il seguente esempio al riguardo: si supponga di avere una posizione lunga in titoli di Stato a 10 anni, coperta da una posizione corta in titoli di Stato a 5 anni; il valore economico della posizione lunga può diminuire fortemente qualora si accentui l'inclinazione della curva dei rendimenti, anche se la posizione è coperta contro spostamenti paralleli della curva.
3. Rischio di base. Esso può essere definito come il rischio risultante da un'imperfetta correlazione nell'aggiustamento dei tassi attivi e passivi su strumenti diversi ma con caratteristiche di revisione del prezzo analoghe<sup>5</sup>. In caso di variazione dei tassi di interesse di mercato, infatti, i tassi attivi e passivi relativi a posizioni con la medesima scadenza potrebbero adeguarsi in maniera non uniforme, impattando sui flussi finanziari o sullo *spread* di rendimento fra attività e passività. Un esempio classico di rischio di base potrebbe essere quello di una banca che finanzia un prestito a un anno con revisione periodica (mensile) del tasso basata sul rendimento di titoli di Stato a un mese, mediante un deposito a un anno con revisione mensile basata sull'EURIBOR a un mese; in una circostanza simile, la banca è chiaramente esposta al rischio che si modifichi inaspettatamente il differenziale tra i due tassi di riferimento.
4. Rischio di opzione. Si tratta di una fonte di rischio che ha assunto, nel corso degli anni, sempre maggiore rilevanza, e che deriva dalla presenza – in molte attività, passività e strumenti fuori bilancio negoziati dalle banche – di diritti di opzione impliciti. Come

---

<sup>5</sup> Basel Committee on Banking Supervision (2004), *Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk*, Basel, Bank for International Settlements.

rilevano Resti e Sironi (2008), è difatti molto frequente che le operazioni finanziarie negoziate dagli intermediari siano caratterizzate da forme di opzionalità implicita; basti pensare, ad esempio, al caso in cui una banca conceda la facoltà di rimborsare anticipatamente un debito, oppure alla fattispecie di un'operazione di raccolta o impiego in cui viene concessa alla controparte la facoltà di convertire il tasso da fisso a variabile (o viceversa). In queste circostanze si ha dunque a che fare con un vero e proprio diritto di opzione, che conferisce al detentore la facoltà di acquistare, vendere o modificare in qualche misura il flusso monetario di uno strumento o contratto finanziario. Pertanto, gli strumenti con opzionalità implicita presentano un certo grado di asimmetria e possono incorporare un rischio considerevole, soprattutto per il venditore: le opzioni vengono infatti esercitate, di norma, a vantaggio di colui che le detiene e a svantaggio del venditore<sup>6</sup>.

La presenza di diritti di opzione impliciti può esercitare la propria influenza sull'esposizione al rischio di interesse in diversi modi. Si pensi, a titolo esemplificativo, a una clausola che conferisca al prenditore di fondi il diritto (ma non l'obbligo) di effettuare un rimborso anticipato e senza penali delle somme dovute; in questo caso, una diminuzione dei tassi di interesse potrebbe indurre il soggetto debitore ad anticipare i pagamenti, recando uno svantaggio economico all'intermediario. Quest'ultimo dovrebbe infatti reinvestire gli importi ricevuti a un tasso inferiore, determinando una riduzione dei propri *cash inflows*. Si avrebbe un risultato analogo anche in caso di aumento dei tassi di interesse, qualora la banca avesse passività come – ad esempio – dei depositi a vista con clausole di prelievo anticipato.

Come detto, gli effetti generati da una variazione inattesa dei tassi di interesse possono avere una natura duplice; tale variazione, infatti, può influire sia sotto il profilo reddituale, sia sotto quello patrimoniale. Ne deriva che per cogliere la reale esposizione al rischio di tasso di interesse di un intermediario è opportuno ricorrere a due prospettive diverse ma complementari: la prospettiva degli utili e quella del valore economico.

In particolare, la prospettiva degli utili pone l'accento sull'impatto generato dalle variazioni dei tassi sugli utili, siano essi maturati o contabilizzati<sup>7</sup>. Si tratta di un metodo di valutazione del rischio di tasso di interesse che ha avuto, soprattutto in passato, una diffusione molto ampia tra

---

<sup>6</sup> Inoltre, come evidenziato dal BCBS (2004), una crescente gamma di opzioni comporta un grado significativo di leva finanziaria che può amplificare gli effetti, sia negativi che positivi, delle posizioni in tali strumenti.

<sup>7</sup> BCBS (2004).

gli intermediari; un noto esempio di modello che adotta tale prospettiva è il modello del *repricing gap* (cfr. paragrafo 1.2). Il fatto che nella prospettiva degli utili il fulcro dell'analisi siano le variazioni dei risultati economici è giustificato dalla rilevanza dell'impatto che le variazioni reddituali possono avere sulla stabilità finanziaria di un'istituzione, atteso che minori utili o vere e proprie perdite possono intaccare aspetti quali l'adeguatezza patrimoniale, la liquidità o la fiducia del mercato. In questo contesto, la componente reddituale su cui è stata tradizionalmente imperniata l'analisi è quella del margine d'interesse, calcolato come differenza fra interessi attivi (e proventi assimilati) e interessi passivi (e oneri assimilati), tanto per la sua importanza sul risultato economico complessivo, quanto per la sua connessione diretta e manifesta con le variazioni dei tassi d'interesse<sup>8</sup>.

La prospettiva del valore economico, d'altra parte, considera in maniera esplicita le conseguenze di tali variazioni sul valore economico delle posizioni attive, passive e fuori bilancio; si configura quindi come un modo per valutare la sensibilità del patrimonio netto della banca ai movimenti dei tassi d'interesse (BCBS, 2004).

Così come il valore di mercato di uno strumento finanziario è dato dal valore attuale dei suoi flussi finanziari netti attesi, scontati ai tassi di mercato, analogamente il valore economico di una banca può essere interpretato come il valore attuale dei flussi finanziari netti attesi della banca, calcolati come la differenza tra i flussi attesi sulle attività e i flussi attesi sulle passività, a cui bisogna sommare i flussi attesi netti sulle posizioni fuori bilancio.

Il principale vantaggio offerto dalla prospettiva del valore economico, rispetto a quella degli utili, è quello di offrire una visione più ampia e più di lungo termine. In questo ambito, una delle applicazioni più note e diffuse nella prassi operativa delle banche è rappresentata dal modello del *duration gap*, che sarà oggetto di approfondimento nel paragrafo 1.3.

Come precisato dal Comitato di Basilea, se da un lato le prospettive degli utili e del valore economico focalizzano l'attenzione sul modo in cui le variazioni future dei tassi d'interesse possono influire sulla redditività e sul patrimonio di una banca, d'altra parte non considerano il

---

<sup>8</sup> Tuttavia, è opportuno sottolineare che con l'estendersi dell'attività delle banche a settori che generano introiti per commissioni e altri proventi non da interessi, ha assunto maggiore rilevanza anche un'altra componente reddituale: il margine di intermediazione. Quest'ultimo, oltre a comprendere interessi attivi e passivi, include anche i ricavi e costi finanziari di altra fonte; i proventi non da interessi generati da molte operazioni, infatti, possono essere anch'essi sensibili ai tassi di mercato. Si pensi, ad esempio, alle banche che curano il servizio e l'amministrazione di *pool* di prestiti ipotecari, percependo una commissione parametrata al volume delle attività gestite. Se i tassi subiscono una riduzione, la banca può subire un calo delle commissioni dovuto al rimborso anticipato delle ipoteche sottostanti. Inoltre, anche le fonti tradizionali di proventi non da interessi, come le commissioni sulle transazioni, sono diventate più sensibili ai tassi d'interesse, inducendo gli organi direttivi delle banche e le autorità di vigilanza a considerare in un'ottica più ampia gli effetti potenziali delle variazioni dei tassi d'interesse (BCBS, 2004).

possibile impatto dei tassi d'interesse passati sui risultati futuri. Nello specifico, gli strumenti che non sono soggetti a *marking-to-market*, e che quindi non sono valutati ai prezzi correnti di mercato, possono incorporare ciò che il Comitato definisce come “perdite o guadagni latenti”, cioè perdite o guadagni attribuibili a precedenti variazioni dei tassi d'interesse.

Poiché le perdite (e i guadagni) latenti possono avere, nel tempo, una manifestazione a conto economico, è opportuno tenerne conto nella determinazione del livello di esposizione che una banca può o desidera assumere.

## 1.2 Il modello del repricing gap

Il modello del *repricing gap* rientra nel novero dei modelli per la misurazione e la gestione del rischio di interesse denominati “degli utili correnti”, poiché l’effetto di eventuali variazioni dei tassi di interesse di mercato è misurato con riferimento a una variabile-obiettivo reddituale, ovvero il margine di interesse.

Si tratta di un approccio che ha avuto, negli anni, un ampio successo in termini di diffusione, anche e soprattutto grazie alla relativa semplicità che lo contraddistingue. Si assume, infatti, che il rischio di interesse derivi dalle caratteristiche di attività e passività bancarie, e segnatamente dal fatto che le attività fruttifere di interesse e le passività onerose presentino una diversa sensibilità a variazione dei tassi di mercato<sup>9</sup>.

Come suggerisce il nome stesso del modello, il concetto fondamentale su cui esso si fonda è quello di *gap*, inteso come una misura sintetica di esposizione al rischio di interesse che lega le variazioni dei tassi di interesse di mercato alle variazioni del margine di interesse (Resti e Sironi, 2008). Va da sé, quindi, che il modello identifichi il rischio di interesse nelle possibili variazioni inattese di tale variabile reddituale.

Analiticamente, il *gap* può essere definito attraverso la seguente formula:

$$G_t = AS_t - PS_t = \sum_j a_{S_{t,j}} - \sum_j p_{S_{t,j}} \quad (1.1)$$

dove  $t$  rappresenta il cosiddetto *gapping period*, ovvero l’orizzonte temporale oggetto di analisi,  $G$  è il *gap*, mentre AS e PS identificano rispettivamente le attività e le passività sensibili,

---

<sup>9</sup> Resti A. e Sironi A., *Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione*, Milano, Egea, 2008.

ovvero quelle attività e passività soggette a scadenza o revisione del relativo tasso nel corso del periodo  $t^{10}$ . È evidente, quindi, che la scelta del *gapping period* influisce in maniera rilevante sul calcolo del *gap*.

La Figura 1.1, pur nella sua semplicità, fornisce un'efficace rappresentazione grafica del concetto appena espresso.

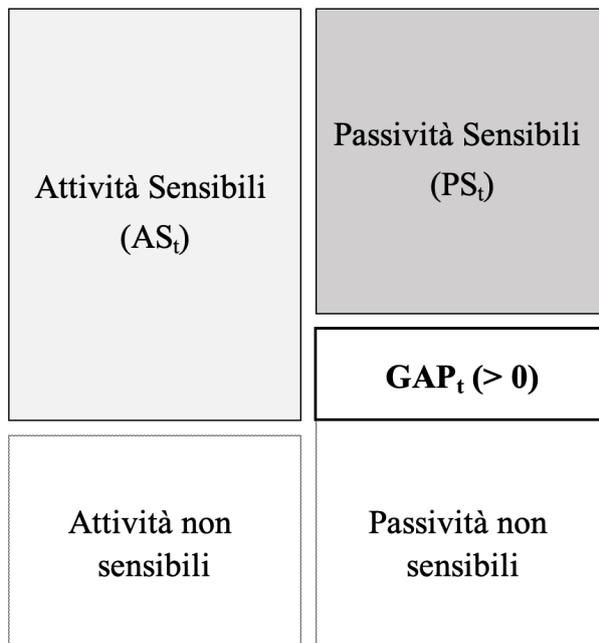


Figura 1.1. Il concetto di *repricing gap*

Fonte: Resti A. e Sironi A., *Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione*, Milano, Egea, 2008, pag. 12

In un'ottica di *risk management*, il concetto di *gap* può essere sfruttato per definire un legame tra variazioni del margine di interesse e variazioni dei rendimenti di mercato. Più in particolare, il margine di interesse (MI) è dato dalla differenza tra interessi attivi (IA) e interessi passivi (IP), i quali a loro volta possono essere disaggregati nel prodotto di due componenti: il totale delle attività e passività finanziarie, e il livello medio dei tassi attivi e passivi. In formule:

$$MI = IA - IP = i_a \cdot AFI - i_p \cdot PFI = i_a \cdot (AS + ANS) - i_p \cdot (PS + PNS) \quad (1.2)$$

<sup>10</sup> Per determinare il gap a un anno, ad esempio, sarà quindi necessario calcolare la differenza tra le attività e le passività a tasso fisso che scadono entro i prossimi 12 mesi e quelle a tasso variabile che prevedono una revisione del tasso entro i prossimi 12 mesi.

dove ANS e PNS indicano rispettivamente le attività e le passività non sensibili a variazioni dei tassi di interesse. Ipotizzando che queste ultime producano effetti esclusivamente su AS e PS, la formula può essere quindi riscritta come:

$$\Delta MI = \Delta i_a \cdot AS - \Delta i_p \cdot PS \quad (1.3)$$

A partire dall'equazione 1.3, e assumendo per semplicità variazioni uniformi dei tassi di interesse attivi e passivi ( $\Delta i_a = \Delta i_p = \Delta i$ ), si ricava:

$$\Delta MI = \Delta i \cdot (AS - PS) = \Delta i \cdot \left( \sum_j as_j - \sum_j ps_j \right) = \Delta i \cdot G \quad (1.4)$$

Quest'ultima relazione individua in maniera esplicita un legame tra variazioni del margine di interesse e variazioni dei tassi. Più in particolare – in presenza di un *gap* positivo – un eventuale rialzo dei tassi comporterebbe un incremento della marginalità, poiché nell'orizzonte temporale considerato vi sarebbe un ammontare superiore di attività sensibili rispetto alle passività sensibili; in tale circostanza, gli interessi attivi aumenterebbero in misura maggiore rispetto agli interessi passivi, con un impatto positivo sul margine. Al contrario, qualora vi fosse un *gap* negativo la banca beneficerebbe di un ribasso dei tassi, poiché in tal caso la quantità di passività sensibili per le quali si avrebbe una rinegoziazione (e dunque un aumento del tasso di interesse) supererebbe quella delle passività sensibili. Simili interrelazioni sono sintetizzate in maniera schematica nella Tabella 1.1; osservando la tabella risulta peraltro evidente che la gestione interna del *gap* può dipendere in maniera sostanziale dalle aspettative del *management* circa l'evoluzione di determinate variabili di mercato. Ad esempio, qualora vi fosse un'attesa di rialzo (ribasso) dei tassi di interesse, sarebbe conveniente per la banca aumentare (ridurre) l'ampiezza di un eventuale *gap* positivo o tentare di ridurre (aumentare) il valore di un *gap* negativo. In altri termini, la banca potrebbe trarre un beneficio economico dall'aumentare (ridurre) il volume delle attività sensibili o dal diminuire (aumentare) quello delle passività sensibili.

D'altra parte, in assenza di particolari aspettative in merito ai futuri scenari dei tassi di interesse, una politica di immunizzazione efficace dovrebbe essere orientata verso l'annullamento del *gap*.

Tabella 1.1.

Gap, variazioni dei tassi ed effetti sul margine di interesse

	<b>Gap &gt; 0</b>	<b>Gap &lt; 0</b>
	REINVESTIMENTO NETTO POSITIVO	RIFINANZIAMENTO NETTO POSITIVO
$\Delta i > 0$ ( <i>tassi più elevati</i> )	$\Delta MI > 0$	$\Delta MI > 0$
$\Delta i < 0$ ( <i>tassi meno elevati</i> )	$\Delta MI > 0$	$\Delta MI > 0$

Fonte: Resti A. e Sironi A., *Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione*, Milano, Egea, 2008, pag. 13

Quanto detto sinora in merito alla relazione che lega l'evoluzione dei tassi di interesse al margine di interesse si basa su un'ipotesi estremamente semplificatrice, secondo la quale tali variazioni si tradurrebbero in variazioni degli interessi attivi e passivi relative all'intero esercizio. Se così non fosse, infatti, la variazione del margine di interesse annuo non corrisponderebbe esattamente al prodotto fra *gap* e  $\Delta i$ .

Si tratta, tuttavia, di un'ipotesi piuttosto irrealistica; come correttamente sottolineato da Resti e Sironi (2008), infatti, una variazione del tasso di interesse attivo (passivo) connesso ad un'attività (passività) sensibile esercita i propri effetti unicamente per il periodo di tempo compreso fra la data di scadenza o di revisione del tasso della singola attività (passività) e la fine del *gapping period*.

Tra le possibili soluzioni a un simile problema vi è l'adozione del cosiddetto *gap* corretto per la scadenza (o *maturity adjusted gap*), basato proprio dalla considerazione che le variazioni dei tassi relativi ad attività e passività sensibili producono i propri effetti soltanto nell'intervallo temporale compreso fra la data di scadenza (o di rinegoziazione del tasso) e la fine del *gapping period*. Considerando un *gapping period* pari a un anno, gli interessi attivi generati dalla *j*-esima attività sensibile saranno quindi pari a:

$$ia_j = as_j \cdot i_j \cdot s_j + as_j \cdot (i_j + \Delta i_j) \cdot (1 - s_j) \quad (1.5)$$

dove  $s_j$  è il periodo compreso tra il tempo corrente e la data di scadenza o revisione del tasso  $i_j$ , ed è espresso in frazione di anno.

Adottando questa impostazione, si sta implicitamente assumendo che gli interessi attivi generati dal singolo *asset* siano costituiti da due componenti distinte: una componente certa ( $as_j \cdot i_j \cdot s_j$ ) e una componente incerta<sup>11</sup> ( $as_j \cdot (i_j + \Delta i_j) \cdot (1 - s_j)$ ). Come è intuibile, il rischio di tasso di interesse è insito nella seconda componente, essendo quella che determina la variazione degli interessi attivi:

$$\Delta ia_j = as_j \cdot \Delta i_j \cdot (1 - s_j) \quad (1.6)$$

da cui, considerando l'insieme delle  $n$  attività sensibili della banca:

$$\Delta IA = \sum_{j=1}^n as_j \cdot \Delta i_j \cdot (1 - s_j) \quad (1.7)$$

Ragionando in maniera analoga per le passività, si ha:

$$\Delta ip_k = ps_k \cdot \Delta i_k \cdot (1 - s_k) \quad (1.8)$$

$$\Delta IP = \sum_{k=1}^m ps_k \cdot \Delta i_k \cdot (1 - s_k) \quad (1.9)$$

Di conseguenza, essendo la variazione del margine d'interesse pari alla differenza tra IA e IP, si giunge ad esprimere  $\Delta MI$  come:

$$\Delta MI = \Delta IA - \Delta IP = \left( \sum_j as_j \cdot (1 - s_j) - \sum_j ps_j \cdot (1 - s_j) \right) \cdot \Delta i \equiv G^{MA} \cdot \Delta i \quad (1.10)$$

dove  $G^{MA}$  rappresenta proprio il *maturity adjusted gap*. Come si evince dall'equazione 1.10, esso è dato dalla differenza tra attività e passività sensibili, ciascuna delle quali è ponderata per il periodo compreso tra data di scadenza/revisione del tasso e fine del *gapping period*<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> L'incertezza è legata al fatto che tale componente è connessa a variazioni future dei tassi di interesse.

<sup>12</sup> Fissato, in questo caso, a un anno.

Come rilevato da Saita (2000), l'equazione 1.10 consente altresì di calcolare – sulla base di un *worst case scenario* di variazione dei tassi di interesse ( $\Delta i_{wc}$ ) – una misura di “margine di interesse a rischio”, ovvero di massima diminuzione potenziale del margine di interesse:

$$MIaR = G^{MA} \cdot \Delta i_{wc} \quad (1.11)$$

Un'alternativa al *maturity adjusted gap*, che tenga comunque conto delle effettive date di scadenza o rinegoziazione dei tassi, è rappresentata dall'utilizzo delle seguenti due tipologie di *gap*:

- *Gap* marginali (o periodali), dati dalla differenza fra attività e passività che prevedono la rinegoziazione del tasso all'interno di un certo intervallo di tempo futuro;
- *Gap* cumulati, definiti invece come differenza fra attività e passività che prevedono la rinegoziazione del tasso entro una determinata data futura. Per definizione, il *gap* cumulato relativo al periodo  $t$  è dato dalla somma algebrica dei *gap* periodali relativi a  $t$  e ai periodi precedenti:

$$G_{t2} = G'_{t1} + G'_{t2} \Leftrightarrow G'_{t2} = G_{t2} - G'_{t1} \quad (1.12)$$

Attraverso tali variabili è possibile formulare una stima dell'esposizione dell'intermediario al rischio di tasso, poiché consentono di esprimere la variazione della variabile reddituale MI come:

$$\Delta MI = \Delta i \cdot \sum_{j|t_j \leq 1} G'_{t_j} (1 - t_j^*) = \Delta i \cdot G_1^W \quad (1.13)$$

Nell'equazione 1.13:

- $G'_{t_j}$  è il *gap* marginale relativo al periodo  $j$ -esimo;
- $t_j^*$  è una *proxy* della data di revisione del tasso per tutte le attività e passività sensibili che rientrano nel *gap* marginale  $G'_{t_j}$ , calcolata come  $t_j^* \equiv \frac{t_j + t_{j-1}}{2}$ ;

- $G_1^W$  è il *gap* cumulato ponderato a un anno, calcolato come somma dei singoli *gap* periodali ponderati per il tempo medio mancante alla fine del *gapping period*. Dal momento che il *gap* cumulato ponderato può essere interpretato come la sensibilità del margine di interesse a variazioni dei tassi di mercato, questa grandezza è talvolta definita come “*duration* del margine di interesse”.

Il principale vantaggio derivante dall'utilizzo dell'equazione 1.13 risiede nella possibilità di calcolare  $\Delta MI$  senza necessariamente essere a conoscenza dell'effettiva data di riprezzamento di ogni singola attività o passività sensibile, ma semplicemente sfruttando le informazioni relative ai *gap* periodali.

Un'ulteriore ipotesi semplificatrice sottesa al modello più elementare del *repricing gap* riguarda la frequenza con cui si manifestano le variazioni dei tassi di rendimento: non si tiene conto, infatti, della possibilità che si verifichi una modifica della traiettoria temporale dei tassi di mercato, piuttosto che di una semplice variazione isolata degli stessi; l'applicazione dell'equazione 1.13 consente tuttavia di risolvere anche quest'ultima criticità, quantificando gli effetti di più variazioni infra-annuali grazie all'utilizzo dei *gap* periodali. Come osservato da Resti e Sironi (2008), anche in presenza di un'unica variazione dei tassi, la banca non sarebbe immunizzata dal rischio di tasso di interesse; ciò può avvenire per due ordini di motivi:

1. I singoli *gap* marginali sono diversi da zero, di modo che nel periodo di riferimento possono esservi più variazioni dei tassi di mercato di segno opposto a quello dei *gap* marginali;
2. Il *gap* cumulato ponderato è diverso da zero, per cui un'unica variazione dei tassi di mercato produce i propri effetti in modo differente sul margine di interesse generato dalle attività e dalle passività sensibili che stanno alla base dei singoli *gap* periodali (caso di *gap* cumulato ponderato diverso da zero).

Alla luce di simili considerazioni, è chiaro che una politica di completa immunizzazione del margine di interesse richiederebbe che i *gap* marginali di ogni singolo periodo fossero nulli, implicando un perfetto bilanciamento per scadenza di attività e passività. Una simile politica di gestione del bilancio sarebbe però estremamente irrealistica, anche e soprattutto alla luce della sua incompatibilità con l'attività di *maturity transformation* effettuata dalle banche, elemento fondamentale e imprescindibile della loro operatività. Ciò che può essere realmente fatto, da un

punto di vista operativo, è tentare di minimizzare i *gap* marginali relativi ad alcuni periodi standard<sup>13</sup> mediante l'utilizzo di opportuni strumenti di *hedging*.

### 1.2.1 Limiti

Il modello del *repricing gap* finora presentato presenta diversi limiti, legati principalmente alla natura semplificatrice di molte delle assunzioni che ne sono alla base.

Nel derivare l'equazione 1.4, ad esempio, si era ipotizzato che  $\Delta i_a = \Delta i_p = \Delta i$ , ovvero che la variazione dei tassi di interesse attivi fosse uguale a quella dei tassi di interessi passivi<sup>14</sup>. Assumere che i tassi attivi e passivi si modifichino in maniera uniforme costituisce un evidente e significativo limite per il modello, poiché trascura completamente la possibilità, ben più verosimile, che una variazione dei tassi di mercato si rifletta in modo non omogeneo sulle diverse attività e passività della banca. Difatti, tassi attivi e passivi presentano tipicamente un grado di reattività differente a variazioni dei rendimenti di mercato, rendendo quindi opportuno includere un simile aspetto all'interno del modello.

Come evidenziato da Resti e Sironi (2008), una possibile soluzione si basa sul tentativo di stimare in maniera esplicita la diversa sensibilità dei tassi attivi e passivi negoziati da una banca alle variazioni dei tassi di mercato, calcolando dei coefficienti di variazione e includendoli nella stima del *gap*.

Attraverso un approccio econometrico, si potrebbe procedere identificando un tasso di riferimento (un tasso *benchmark*, come ad esempio un tasso interbancario), calcolando poi il coefficiente di correlazione tra esso e i diversi tassi bancari attivi e passivi. Tale coefficiente potrebbe essere infine incluso nella formula per il calcolo del *gap*, che si configurerebbe quindi come un *gap* "corretto":

---

<sup>13</sup> Per periodi standard si intende: entro 1 mese, da 1 a 3 mesi, da 3 a 6 mesi, da 6 a 12 mesi, da 1 a 3 anni, da 3 a 5 anni, da 5 a 10 anni, da 10 a 30 anni, oltre 30 anni. Il motivo di questa standardizzazione risiede principalmente, oltre che nell'esigenza di semplificazione, nella presenza di strumenti di copertura che presentano anch'essi scadenze standardizzate (Resti e Sironi, 2008).

<sup>14</sup> Oltretutto, il modello assume anche che i tassi relativi a diverse scadenze subiscano le medesime variazioni. In altri termini, si ipotizza che la curva dei rendimenti subisca esclusivamente spostamenti paralleli.

$$\begin{aligned}\Delta MI &= \sum_{j=1}^n as_j \cdot \Delta i_j - \sum_{k=1}^m ps_k \cdot \Delta i_k \cong \sum_{j=1}^n as_j \cdot \beta_j \cdot \Delta i - \sum_{k=1}^m ps_k \cdot \gamma_k \cdot \Delta i \\ &= \left( \sum_{j=1}^n as_j \cdot \beta_j - \sum_{k=1}^m ps_k \cdot \gamma_k \right) \cdot \Delta i \equiv G^S \cdot \Delta i\end{aligned}\quad (1.14)$$

dove  $n$  è il numero di attività,  $m$  il numero di passività,  $\beta_j$  e  $\gamma_k$  sono i coefficienti di sensibilità dei tassi attivi e passivi rispetto alle variazioni del tasso interbancario.

La quantità in parentesi è anche detta “*gap standardizzato*”:

$$G^S = \sum_{j=1}^n as_j \cdot \beta_j - \sum_{k=1}^m ps_k \cdot \gamma_k \quad (1.15)$$

Un ulteriore elemento di criticità del modello risiede nel trattamento delle poste a vista, intese come quelle attività e passività per le quali non è possibile identificare una scadenza determinata; si pensi, a titolo di esempio, ai depositi o ai fidi in conto corrente. Tali poste, in virtù della loro natura “a vista”, dovrebbero essere considerate sensibili indipendentemente dal *gapping period* considerato; un simile approccio sarebbe tuttavia in contrasto con l’evidenza empirica, che dimostra invece come i rendimenti di attività e passività a vista non si adeguino in maniera istantanea alle variazioni dei tassi di mercato. Il grado di vischiosità che li caratterizza può essere determinato da una serie di fattori, tra cui:

- la presenza di elevati costi di transazione per il trasferimento di risorse finanziarie tra banche;
- l’esistenza di un rapporto fiduciario e consolidato nel tempo tra banca e cliente, con potenziali risvolti sugli aspetti contrattuali e sulle condizioni economiche del rapporto creditizio;
- la possibilità che l’individuo o l’impresa cliente non abbia un merito creditizio tale da poter ottenere un affidamento da un’altra banca.

A ciò si aggiunga il fatto che l’adeguamento dei tassi di interesse sulle poste a vista è spesso asimmetrico, poiché tende ad avvenire con maggior velocità per quelle variazioni che si configurano, da un punto di vista economico, come vantaggiose per la banca. Asimmetria e vischiosità possono incidere in misura diversa nei rapporti con la clientela dotata di diverso

potere contrattuale: così è verosimile che i tassi corrisposti sulla raccolta da clientela al dettaglio riflettano con maggior ritardo eventuali variazioni dei tassi di interesse di mercato di quanto non accada per i tassi di interesse relativi ai finanziamenti a tasso variabile concessi alle imprese di maggiori dimensioni<sup>15</sup>.

Per sopperire alle limitazioni legate al trattamento delle poste a vista Resti e Sironi (2008) suggeriscono la stima di una struttura dei ritardi medi di adeguamento, che sia quindi in grado di cogliere il fenomeno di riprezzamento progressivo e asimmetrico di tali poste. In particolare, il modello può essere migliorato introducendo una stima del coefficiente di sensitività di ciascuna posta alle variazioni del tasso di mercato: se, ad esempio, questo coefficiente fosse pari a 0.7, vorrebbe dire che per una variazione di 100 punti base del tasso di mercato, il rendimento medio dei depositi a vista si modificherebbe soltanto di 70 punti base. Oltretutto, tale variazione non interverrebbe istantaneamente, ma verrebbe recepita progressivamente secondo una logica, per l'appunto, di riprezzamento progressivo. La stima di tutti questi coefficienti può essere effettuata con relativa semplicità, ricorrendo ad analisi statistiche ed econometriche basate su dati storici.

Altro aspetto del modello del *repricing gap* è la mancata considerazione dell'elasticità della quantità ai prezzi, ovvero degli effetti di variazioni dei tassi di interesse sulla quantità di fondi intermediati. È infatti ragionevole ipotizzare che un aumento dei tassi di mercato condurrebbe i depositanti a ricercare forme di investimento del risparmio più remunerative rispetto ai depositi in conto corrente, generando in questo modo una contrazione delle passività a vista della banca; analogamente, una diminuzione dei tassi di interesse di mercato induce la clientela a rimborsare i finanziamenti a tasso fisso e ad aumentare la domanda di nuovi finanziamenti (Resti e Sironi, 2008).

Per tenere conto di ciò i coefficienti  $\beta_j$  e  $\gamma_k$  dell'equazione 1.14 potrebbero essere modificati, in modo da includere nel modello una misura di elasticità:

$$\beta' = \beta \cdot (1 + x\%) \quad (1.16)$$

dove  $\beta$  è, come in precedenza, il coefficiente di sensibilità dei tassi attivi rispetto alle variazioni del tasso interbancario, mentre  $x\%$  rappresenta la percentuale di variazione dei volumi intermediati. Il medesimo aggiustamento potrebbe poi essere fatto per le passività:

---

<sup>15</sup> Resti e Sironi (2008: 23).

$$\gamma' = \gamma \cdot (1 + x\%) \quad (1.17)$$

Infine, un ultimo problema del modello riguarda il fatto di non considerare l'impatto di alterazioni dei tassi sui valori di mercato delle poste attive e passive. Si tratta, invero, di un aspetto connaturato nel modello, in quanto basato su un approccio di tipo reddituale. È dunque assente una valutazione degli effetti patrimoniali di una variazione dei rendimenti di mercato.

### 1.3 Il modello del *duration gap*

Il modello del *duration gap*, a differenza di quello del *repricing gap*, adotta un approccio di tipo patrimoniale, assumendo come variabile obiettivo il valore di mercato del patrimonio della banca. In tal modo è possibile superare uno dei limiti espliciti dei modelli reddituali, ovvero quello di non considerare gli effetti che le variazioni dei tassi di mercato producono sui valori di mercato delle attività e passività di una banca.

Punto di partenza del modello è il concetto di *duration* di Macaulay, che consente di approssimare la sensibilità del valore di mercato di una *security* a variazioni dei tassi di interesse.

#### 1.3.1 Il concetto di *duration*

La *duration*<sup>16</sup>, o durata finanziaria, di un'obbligazione rappresenta una misura del tempo che il portatore di un titolo deve attendere prima di ricevere il valore attuale di capitale e interessi (Hull, 2018). Così, ad esempio, un titolo che non offre cedole con *maturity* di  $n$  anni ha una *duration* pari, appunto, a  $n$  anni; d'altra parte, un titolo che garantisce il pagamento di cedole periodiche ha una *duration* certamente inferiore, poiché alcuni flussi di cassa vengono percepiti prima dell' $n$ -esimo anno.

La durata finanziaria di uno strumento può essere calcolata come media ponderata dei tempi nei quali vengono resi disponibili i flussi di cassa a esso associati, dove i fattori di ponderazione sono rappresentati dal rapporto tra il valore attuale di ogni singolo importo e il valore attuale totale, ovvero il prezzo dello strumento finanziario. In formule:

---

<sup>16</sup> Anche nota come *duration di Macaulay*, dal nome dell'economista Frederick Macaulay, che per primo formulò questo concetto nel 1938.

$$D = \sum_{t=1}^T t \cdot \frac{F_t}{P(1+y)^t} \quad (1.18)$$

dove:

- $D$  è la *duration*, espressa in anni;
- $t$  è la scadenza dei flussi di cassa, espressa in anni;
- $F_t$  è il  $t$ -esimo flusso di cassa;
- $y$  è lo *yield to maturity* relativo alla scadenza  $t$ ;
- $P$  è il prezzo dello strumento finanziario;
- $T$  è la scadenza dello strumento, che coincide con quella dell'ultimo flusso di cassa.

In un'ottica di *risk management*, un'utile interpretazione della *duration* è legata al concetto di elasticità; più in particolare, la *duration* può essere espressa in forma di elasticità della funzione del valore  $-dP/P$ , dove  $dP$  è il tasso istantaneo di variazione del valore attuale dei pagamenti al variare del tasso di interesse (Bortot, Magnani, Olivieri, Rossi, Torrigiani; 2010). Tale concetto è derivabile analiticamente, a partire dalla relazione che lega il prezzo di un titolo e lo *yield to maturity* richiesto dal mercato<sup>17</sup>:

$$P = \sum_{t=1}^T \frac{F_t}{(1+y)^t} \quad (1.19)$$

Derivando rispetto a  $y$ , si ottiene:

$$\begin{aligned} \frac{dP}{dy} &= \frac{-1 \cdot F_1}{(1+y)^2} + \frac{-2 \cdot F_2}{(1+y)^3} + \dots + \frac{-T \cdot F_T}{(1+y)^{T+1}} \\ \Rightarrow \frac{dP}{P} &= -\frac{1}{(1+y)} \left[ \frac{F_1}{(1+y)} + \frac{2 \cdot F_2}{(1+y)^2} + \dots + \frac{T \cdot F_T}{(1+y)^T} \right] \end{aligned} \quad (1.20)$$

---

<sup>17</sup> Resti e Sironi (2008: 46).

Dividendo entrambi i membri della 1.20 per P, si ha:

$$\frac{dP}{dy} \frac{1}{P} = -\frac{1}{1+y} \sum_{t=1}^T t \cdot \frac{\frac{F_t}{(1+y)^t}}{P} = -\frac{D}{1+y} \quad (1.21)$$

da cui:

$$\frac{dP}{P} = -\frac{D}{1+y} \cdot dy \quad (1.22)$$

dove il termine  $\frac{D}{1+y}$  identifica la cosiddetta *duration* modificata (*modified duration*). Resti e Sironi (2008) sottolineano come, esprimendo la *duration* modificata in questi termini, essa costituisca di fatto un indicatore di rischio in quanto considera congiuntamente sia la vita residua dello strumento, sia l'entità dei flussi intermedi<sup>18</sup>, consentendo di quantificare la variazione percentuale di prezzo corrispondente a una variazione infinitesima dei rendimenti di mercato.

Considerando invece variazioni finite dei tassi di interesse di mercato, è possibile scrivere la seguente approssimazione:

$$\frac{\Delta P}{P} \cong -\frac{D}{1+y} \cdot \Delta y \quad (1.23)$$

Alcune utili proprietà della *duration* sono le seguenti:

- essa è direttamente proporzionale alla vita residua dello strumento finanziario. Ciò implica che la *duration* dello strumento è tanto maggiore quanto maggiore è – *ceteris paribus* – la sua *maturity*;
- è tanto più elevata quanto minore è, a parità di vita residua, l'entità della cedola;
- la *duration* di un portafoglio di obbligazioni è data dalla media ponderata delle durate finanziarie dei singoli titoli, con pesi pari alla quota del valore attuale del portafoglio

---

<sup>18</sup> Attività con vita residua più elevata sono, a parità di flusso di interesse, più sensibili a variazioni dei tassi di interesse. Analogamente, attività con cedole più basse sono, a parità di vita residua, più sensibili a variazioni dei tassi di mercato.

rappresentata da ciascun titolo (Hull, 2018). Per estensione, la *duration* dell'attivo (passivo) di una banca può essere determinata a partire dalla *duration* e dai valori di mercato di ciascuna attività (passività).

### 1.3.2 Il calcolo del *duration gap*

Attenendosi all'approccio seguito da Resti e Sironi (2008), il calcolo del *duration gap* può essere effettuato basandosi sulla *duration* e sul valore di mercato delle attività e passività; poiché la *duration* si configura come un indicatore sintetico della sensibilità del prezzo di un titolo a variazioni dei tassi, essa può essere quindi sfruttata per stimare la variazione del valore di mercato delle attività e delle passività di una banca a seguito di una variazione dei tassi di interesse. Identificando con DM la *duration modificata*, è possibile scrivere:

$$\frac{\Delta VM_A}{VM_A} \cong -\frac{D_A}{(1 + y_A)} \cdot \Delta y_A = -DM_A \cdot \Delta y_A \quad (1.24)$$

$$\frac{\Delta VM_P}{VM_P} \cong -\frac{D_P}{(1 + y_P)} \cdot \Delta y_P = -DM_P \cdot \Delta y_P \quad (1.25)$$

dalle quali si può ottenere:

$$\Delta VM_A \cong -VM_A \cdot DM_A \cdot \Delta y_A \quad (1.26)$$

$$\Delta VM_P \cong -VM_P \cdot DM_P \cdot \Delta y_P \quad (1.27)$$

dove  $D_A$  e  $D_P$  sono le *duration* medie ponderate,  $DM_A$  e  $DM_P$  sono le *duration* modificate, mentre  $y_A$  e  $y_P$  sono rendimenti medi dell'attivo e del passivo.

Dal momento che il valore di mercato del patrimonio della banca è dato dalla differenza tra valore di mercato di attivo e passivo, la variazione di tale patrimonio può essere espressa come:

$$\Delta VM_B = \Delta VM_A - \Delta VM_P \cong (-VM_A \cdot DM_A \cdot \Delta y_A) - (-VM_P \cdot DM_P \cdot \Delta y_P) \quad (1.28)$$

Come avvenuto nel paragrafo 1.2, anche in questo caso si effettua un'ipotesi semplificatrice, ovvero si assume che le variazioni dei tassi di rendimento medi dell'attivo siano uguali a quelle del passivo.

Se  $\Delta y_A = \Delta y_P = \Delta y$ , allora:

$$\Delta VM_B \cong -(VM_A \cdot DM_A - VM_P \cdot DM_P) \cdot \Delta y \quad (1.29)$$

da cui:

$$\Delta VM_B \cong -(DM_A - L \cdot DM_P) \cdot VM_A \cdot \Delta y = -DG \cdot VM_A \cdot \Delta y \quad (1.30)$$

dove  $L$  rappresenta un indice di leva finanziaria, calcolato come rapporto fra il valore di mercato del passivo e il valore di mercato dell'attivo.  $DG$  è la differenza fra la *duration* modificata dell'attivo e quella del passivo, corretta per la leva finanziaria della banca (*leverage adjusted duration gap*, o semplicemente *duration gap*).

Osservando l'equazione 1.30 si può notare che l'entità della variazione del patrimonio netto dipende da tre fattori fondamentali, ovvero:

- l'ampiezza della variazione dei tassi di interesse;
- la dimensione della banca, misurata come totale dell'attivo (espresso in termini di valore di mercato);
- il *duration gap*.

Le banche che presentano un *duration gap* positivo sono generalmente definite *asset-sensitive*, mentre quelle con un *duration gap* negativo sono *liability-sensitive*.

Per quanto riguarda, invece, le eventuali politiche di immunizzazione del patrimonio netto da variazioni dei tassi di interesse, è possibile distinguere due diversi casi<sup>19</sup>. Se il valore iniziale del patrimonio netto è nullo, cioè se  $VM_B = VM_A - VM_P = 0$ , esso sarà perfettamente immunizzato soltanto se il valore delle attività e il valore delle passività esibiscono la stessa sensibilità alle variazioni dei tassi di interesse ( $DM_A = DM_P$ ). Se invece, come tipicamente accade, il valore delle attività è superiore a quello delle passività ( $VM_A > VM_P \Leftrightarrow VM_B > 0$ ), allora è necessario che vi sia un *duration gap* nullo affinché non vi sia esposizione al rischio. Avere un *duration gap* pari a zero equivale a richiedere che  $DM_A = L \cdot DM_P$ , e quindi che la

---

<sup>19</sup> Resti e Sironi (2008: 49).

*duration* modificata delle passività risulti superiore a quella delle attività. In presenza di un rialzo (ribasso) dei tassi di mercato, infatti, una maggiore sensibilità delle passività a variazioni dei tassi garantisce che il valore assoluto delle passività, inizialmente inferiore a quello delle attività, si riduca (aumenti) in misura equivalente a quello delle attività, mantenendo inalterato il valore del patrimonio.

### 1.3.3 Limiti

Al pari del modello del *repricing gap*, anche quello del *duration gap* non è esente da problematicità e limitazioni, sia di natura teorica sia di carattere operativo e pratico. Più in particolare, la letteratura economica individua quattro aspetti critici fondamentali:

1. La natura dinamica delle politiche di immunizzazione. Le strategie orientate all'annullamento o alla riduzione del *gap*, infatti, manifestano un'efficacia particolarmente limitata nel tempo, sia che esse vengano portate avanti attraverso politiche di ristrutturazione del bilancio, sia che implicino l'utilizzo di strumenti derivati. Ciò è dovuto, in primo luogo, al fatto che la *duration* dell'attivo non si evolve in maniera necessariamente uguale a quella del passivo; di conseguenza, se la variazione dei tassi di mercato avviene in un momento non immediatamente successivo all'implementazione della strategia di immunizzazione, è possibile che il trascorrere del tempo abbia modificato il valore del *duration gap*, compromettendo l'efficacia della strategia stessa. In secondo luogo, ogni variazione successiva dei tassi di interesse modifica a sua volta la *duration* di attività e passività, rendendo dunque necessario ricalibrare le politiche di immunizzazione ogni qual volta vi sia una variazione nel livello dei tassi.
2. I costi dell'immunizzazione. Nel caso in cui le strategie di copertura dal rischio di tasso di interesse siano incentrate su politiche di ristrutturazione del bilancio, queste possono comportare costi elevati per l'intermediario. Tali costi possono assumere anche la forma di costi opportunità, poiché la volontà di mantenere un *duration gap* obiettivo potrebbe tradursi nella rinuncia a opportunità di raccolta o impiego economicamente vantaggiose. Diversa sarebbe la questione se l'immunizzazione avvenisse mediante la negoziazione di derivati; questo aspetto sarà oggetto di ulteriore analisi nel paragrafo 1.5.1.

3. Il grado di approssimazione. La *duration* fornisce una misura sufficientemente precisa della sensibilità dei valori di mercato degli strumenti finanziari solo per piccole variazioni dei tassi di interesse<sup>20</sup>. La motivazione principale di ciò risiede nel fatto che la *duration* si basa sulla definizione di una relazione lineare tra il prezzo di un titolo e il suo tasso di rendimento; tuttavia, la funzione che lega queste due variabili è in realtà convessa, e pertanto l'errore di approssimazione che si commette è tanto ampio quanto maggiore è la variazione dei tassi di mercato. Quanto appena detto è rappresentato graficamente nella Figura 1.2; come si può notare, se  $\Delta y$  è ampio e positivo la *duration* fornisce una sovrastima della diminuzione del valore di mercato, mentre in caso di diminuzione significativa del livello dei tassi l'aumento di prezzo viene sottostimato.

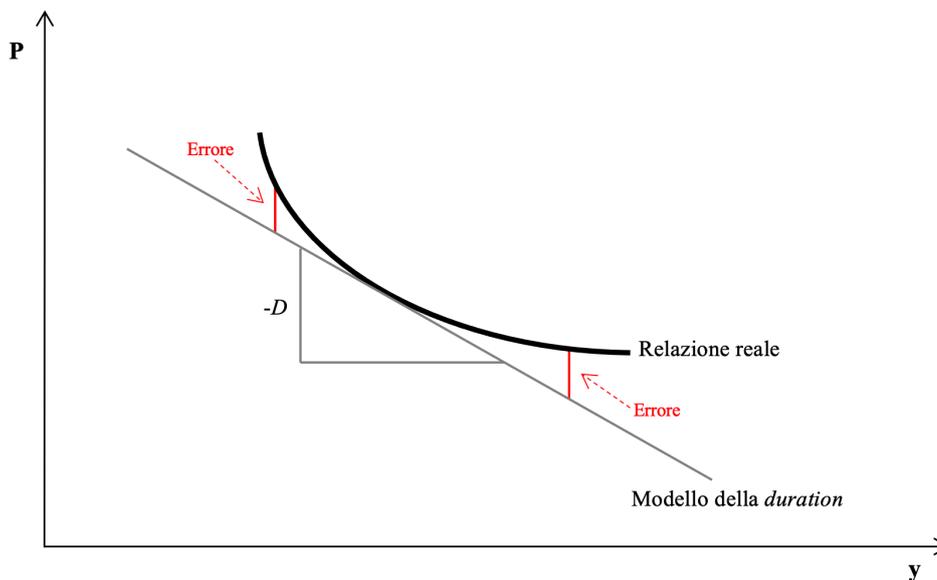


Figura 1.2. Stima della *duration* e prezzo obbligazionario a confronto

Fonte: Saunders A., Cornett M. M. (2015), *Financial Markets and Institutions* (edizione italiana a cura di Anolli, Alemanni), Milano, McGraw-Hill

Per incrementare la qualità dell'approssimazione, è possibile fare ricorso a un indicatore che misuri la convessità della relazione tra prezzo e tasso di rendimento. La curvatura

---

<sup>20</sup> Saunders A., Cornett M. M. (2015), *Financial Markets and Institutions* (edizione italiana a cura di Anolli, Alemanni), Milano, McGraw-Hill.

della funzione può essere stimata con un fattore che prende il nome proprio di *convexity*, definita analiticamente come segue:

$$C = \frac{1}{P} \frac{\partial^2 P}{\partial y^2} = \sum_{t=1}^T (t^2 + t) \frac{\frac{F_t}{(1+y)^t}}{P} \quad (1.31)$$

Considerando l'espansione in serie di Taylor<sup>21</sup>, una versione più precisa dell'equazione 1.23 è data da:

$$\frac{\Delta P}{P} \cong -\frac{D}{1+y} \cdot \Delta y + \frac{C}{(1+y)^2} \cdot \frac{(\Delta y)^2}{2} \quad (1.32)$$

La *convexity* può essere quindi sfruttata per avere una stima più precisa dell'esposizione al rischio di tasso di interesse; per fare ciò, è sufficiente includere nell'equazione 1.30 il cosiddetto *convexity gap* (CG). Quest'ultima variabile è data dalla differenza tra la *convexity* modificata<sup>22</sup> dell'attivo e la *convexity* modificata del passivo corretta per la leva finanziaria ( $CG = CM_A - L \cdot CM_P$ ). Aggiungendo questo termine alla 1.30, si ottiene:

$$\Delta VM_B = -DG \cdot VM_A \cdot \Delta y + CG \cdot VM_A \cdot \frac{(\Delta y)^2}{2} \quad (1.33)$$

Quest'ultima relazione può essere utilizzata dalla banca per adeguare i propri *gap* e immunizzare il proprio patrimonio netto. È opportuno ricordare, tuttavia, che tale immunizzazione non è perfetta, poiché anche in presenza di DG e CG pari a zero le istituzioni finanziarie rimangono comunque esposte a spostamenti non paralleli della *yield curve* (Hull, 2018).

---

<sup>21</sup> Sviluppo in serie di Taylor:  $f(x + \Delta x) = f'(x) \cdot \Delta x + f''(x) \cdot \frac{\Delta x^2}{2!} + \dots + f^n(x) \cdot \frac{\Delta x^n}{n!} + R_n$ , dove  $\lim_{n \rightarrow \infty} R_n = 0$ .

<sup>22</sup> La *convexity* modificata è data da XXX. La *convexity* di un portafoglio è data dalla media ponderata delle *convexity* dei singoli titoli, con pesi pari alla quota del valore attuale del portafoglio rappresentata da ciascun titolo.

4. L'ipotesi di variazioni uniformi dei tassi attivi e passivi. Si tratta di una criticità che accomuna entrambi i modelli del *repricing gap* e del *duration gap* (cfr. paragrafo 1.2.1), e che può essere risolta introducendo dei coefficienti di sensibilità. In particolare, definendo  $\beta_A = \frac{dy_A}{dy}$  e  $\beta_P = \frac{dy_P}{dy}$ , è possibile stimare le variazioni del valore di mercato del patrimonio a seguito di variazioni del tasso di riferimento ( $\Delta y$ ) come segue:

$$\Delta VM_B \cong -BDG \cdot VM_A \cdot \Delta y \quad (1.34)$$

dove BDG indica il *beta duration gap*, definito come:

$$BDG = DM_A \cdot \beta_A - DM_P \cdot \beta_P \cdot L \quad (1.35)$$

#### 1.4 I modelli basati sul cash flow mapping

I modelli del *repricing gap* e del *duration gap* presentati nei paragrafi precedenti – pur riuscendo a cogliere gli aspetti fondamentali della misurazione e la gestione del rischio di tasso di interesse – manifestano, come più volte sottolineato, dei limiti intrinseci.

Uno di questi è senz'altro rappresentato dall'ipotesi che la variazione dei tassi di interesse per diverse scadenze sia uniforme, ovvero che gli spostamenti dalla curva dei rendimenti siano soltanto paralleli; si tratta di un'ipotesi chiaramente irrealistica, dal momento che la curva dei tassi subisce molto più frequentemente spostamenti non paralleli, che ne modificano quindi l'inclinazione.

Sembra opportuno, pertanto, adottare delle tecniche di misurazione e controllo del rischio che tengano conto di tale aspetto; una possibile soluzione risiede nell'adozione di una famiglia di tecniche basate sul cosiddetto *cash-flow mapping*.

Come sottolineato da Resti e Sironi (2008), i modelli basati sul *cash-flow mapping* si fondano sulla curva dei tassi *zero-coupon* o *term structure* (cfr. Appendice), nonché su una serie di tecniche atte a “mappare” i singoli flussi di cassa che compongono le attività e le passività di una banca a un numero limitato di nodi (o scadenze) della *term structure*.

Gli autori individuano, inoltre, due principali problemi da risolvere per poter stimare l'impatto che una variazione differenziata dei tassi di interesse di diversa scadenza avrebbe sul valore di mercato del patrimonio di una banca:

- disporre di una curva dei rendimenti che consenta di associare in maniera univoca uno specifico tasso di interesse a ciascuno dei flussi di cassa da cui è composta un'attività o passività;
- avere un metodo per l'identificazione di un numero limitato di scadenze a cui ricondurre tali flussi di cassa (*cash-flow mapping*).

Il primo problema può essere affrontato attraverso la costruzione della struttura a termine dei tassi di interesse (*term structure*), che identifica la relazione esistente tra il rendimento a scadenza di un titolo e la sua vita residua. Poiché la *term structure* rappresenta la curva dei tassi di rendimento relativi a obbligazioni senza cedola, questa non è prontamente disponibile; i rendimenti dei titoli *zero-coupon*, infatti, sono tipicamente disponibili solo per scadenze brevi, rendendo possibile stimare in maniera immediata solo il primo tratto della curva.

Per la stima del tratto corrispondente alle scadenze medio-lunghe, una delle metodologie più frequentemente utilizzate è quella del *bootstrapping*. Essa prevede che gli *zero rates* relativi alle scadenze per le quali non sono disponibili titoli senza cedola siano calcolati in maniera iterativa, ovvero utilizzando i titoli con cedola, i cui flussi di cassa intermedi vengono attualizzati ai tassi *zero coupon* disponibili (Fabrizi, 2016).

Per quanto concerne, invece, l'identificazione delle scadenze a cui ricondurre i diversi *cash-flow*, è necessario tener conto di alcune esigenze di semplificazione. Se ciascuna attività e passività della banca fosse scomposta nei singoli flussi di cassa ad essa relativi, si individuerebbe un numero di scadenze così elevato da rendere la misurazione e la gestione concreta del rischio di interesse estremamente complessa, se non impossibile. È quindi necessario stabilire dei criteri per ricondurre i diversi flussi, che trovano la loro reale manifestazione in un numero  $p$  di date troppo numerosi per garantire un monitoraggio affidabile, ad un numero  $q < p$  di date standard, definite "nodi" o "vertici" della curva<sup>23</sup>.

La scelta di tali nodi è particolarmente delicata, e può essere effettuata basandosi su alcuni principi fondamentali:

- le variazioni dei tassi di interesse a breve termine avvengono, generalmente, con maggiore frequenza rispetto alle variazioni dei tassi a lungo termine;

---

<sup>23</sup> Resti e Sironi (2008: 65).

- la volatilità dei tassi di interesse tende a decrescere all'aumentare della scadenza, nonché a stabilizzarsi intorno a un valore costante<sup>24</sup>;
- le banche esibiscono, tipicamente, flussi di cassa relativamente più concentrati nelle scadenze brevi.

Sembra dunque preferibile avere un numero maggiore di nodi in corrispondenza delle scadenze brevi, tenendo però conto anche dell'effettiva possibilità di attuare strategie di *hedging*. In altri termini, sarebbe opportuno far coincidere i vertici con le scadenze tipiche dei mercati a termine (ad es. 5, 10, 30 anni).

I principali metodi di *mapping*, che saranno oggetto di trattazione nei paragrafi successivi, sono il metodo delle fasce di vita residua, il metodo della vita residua modificata e il *clumping*.

#### 1.4.1 Il metodo delle fasce di vita residua

Il metodo delle fasce di vita residua rientra nel novero delle tecniche di *cash-flow mapping* basate su intervalli discreti, e prevede che la scelta dei nodi sia dettata dalla vita residua delle diverse attività e passività.

Più in particolare, il metodo in esame prevede che le posizioni con scadenza simile vengano raggruppate all'interno del medesimo intervallo, e che il valore centrale di quest'ultimo sia scelto come nodo della *term structure* della banca. Secondo una logica analoga a quella seguita per l'individuazione delle attività e passività sensibili nell'ambito del *repricing gap* (cfr. paragrafo 1.2), le poste a tasso variabile vengono classificate in base alla data di revisione del tasso.

La relativa semplicità applicativa di un simile approccio ha fatto sì che venisse anche scelto dal Comitato di Basilea (e con riferimento al sistema bancario italiano, da Banca d'Italia) per la misurazione del rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario.

---

<sup>24</sup> Ciò è dovuto a un fenomeno di *mean reversion* dei rendimenti. Uno dei primi studi a studiare tale fenomeno è stato quello di James Poterba e Lawrence Summers (1988); gli autori, partendo dall'analisi della varianza dei rendimenti per gli Stati Uniti ed altri 17 Paesi, sono arrivati ad asserire che – sebbene a livelli statistici convenzionali l'ipotesi *random walk* non possa essere rigettata – è riscontrabile una correlazione negativa nei rendimenti per periodi superiori ad un anno, ed una correlazione positiva per periodi brevi (una settimana, un mese). Ciò implica che in presenza di valori elevati dei tassi di interesse, variazioni al ribasso sono più probabili di variazioni al rialzo, mentre in presenza di tassi di interesse ridotti variazioni al rialzo sono più probabili di variazioni al ribasso.

Il metodo proposto dal Comitato di Basilea prevede infatti che le banche effettuino un *bucketing* dei flussi di cassa connessi ad attività, passività e strumenti fuori bilancio sensibili, collocandoli in una serie di fasce temporali sulla base della data di scadenza o revisione del tasso.

Più in particolare, i *cash flow* sono suddivisi in 19 fasce temporali predefinite, come riportato nella tabella seguente:

Tabella 1.2.

Fasce temporali per il calcolo dell'indicatore del Comitato di Basilea

Nota:  $t^{CF}$  è la data in cui si manifestano i *cash flows*; il numero fra parentesi identifica il punto medio della fascia.

Fasce temporali (M: mesi; Y: anni)								
<i>Tassi a breve termine</i>	Overnight (0.0028Y)	0/N < $t^{CF} \leq 1M$ (0.0417Y)	1M < $t^{CF} \leq 3M$ (0.1667Y)	3M < $t^{CF} \leq 6M$ (0.375Y)	6M < $t^{CF} \leq 9M$ (0.625Y)	9M < $t^{CF} \leq 1Y$ (0.875Y)	1Y < $t^{CF} \leq 1.5Y$ (1.25Y)	1.5Y < $t^{CF} \leq 2Y$ (1.75Y)
<i>Tassi a medio termine</i>	2Y < $t^{CF} \leq 3Y$ (2.5Y)	3Y < $t^{CF} \leq 4Y$ (3.5Y)	4Y < $t^{CF} \leq 5Y$ (4.5Y)	5Y < $t^{CF} \leq 6Y$ (5.5Y)	6Y < $t^{CF} \leq 7Y$ (6.5Y)			
<i>Tassi a lungo termine</i>	7Y < $t^{CF} \leq 8Y$ (7.5Y)	8Y < $t^{CF} \leq 9Y$ (8.5Y)	9Y < $t^{CF} \leq 10Y$ (9.5Y)	10Y < $t^{CF} \leq 15Y$ (12.5Y)	15Y < $t^{CF} \leq 20Y$ (17.5Y)	$t^{CF} > 20Y$ (25Y)		

Fonte: Basel Committee on Banking Supervision (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements

Sulla base dell'allocazione nei diversi *bucket*, le banche che adottano tale metodo standardizzato procedono, successivamente, al calcolo della misura di rischio (*standardized EVE risk measure*) per la determinazione della propria esposizione<sup>25</sup>.

#### 1.4.2 Il metodo della vita residua modificata

La principale differenza tra il metodo delle fasce di vita residua e quello della vita residua modificata risiede nel fatto che il primo, a differenza del secondo, trascura la presenza di eventuali cedole intermedie relative alle diverse attività e passività. Come correttamente rilevato anche da Resti e Sironi (2008), infatti, il grado di rischio di uno strumento a tasso fisso non dipende esclusivamente dalla sua scadenza, ma è influenzato anche dalla presenza di flussi cedolari intermedi.

<sup>25</sup> Per un'analisi più approfondita dell'argomento, si rimanda al Capitolo 2.

La Figura 1.3 mostra, da un punto di vista grafico, la relazione tra *maturity* e *duration* modificata per diversi livelli della cedola; è evidente che la concavità della curva aumenta al crescere del tasso cedolare.

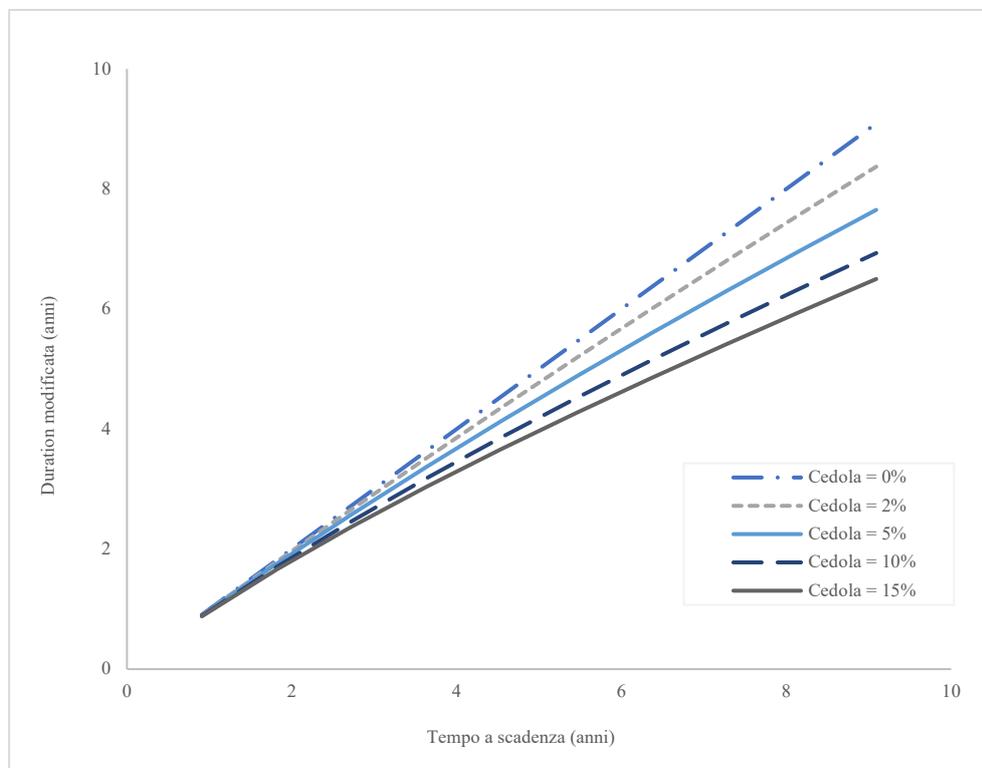


Figura 1.3. Relazione tra vita residua e *duration* modificata per diversi livelli della cedola

Fonte: Resti A. e Sironi A., *Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione*, Milano, Egea, 2008, pag. 71

Per tenere conto di tale aspetto, bisognerebbe dunque far riferimento non tanto alla vita residua delle posizioni, quanto piuttosto della *duration* delle stesse. La principale criticità di questo approccio è che, al contrario della scadenza, la *duration* di ogni singola attività e passività non è sempre nota; il metodo della vita residua modificata fornisce però una soluzione in tal senso, poiché consente di classificare le posizioni di una banca in un sistema di intervalli basati sulla *duration*, disponendo soltanto di informazioni in merito a vita residua ed entità della cedola.

Un orientamento simile è stato peraltro seguito – nell’ambito della definizione del requisito patrimoniale sul rischio generico<sup>26</sup> – dal Comitato di Basilea, il quale ha stabilito che le banche seguissero una procedura di *mapping* basata sul metodo della vita residua modificata. Più in

<sup>26</sup> Nell’ambito del rischio di mercato, il rischio generico rappresenta il rischio di perdite causate da un generalizzato andamento sfavorevole dei fattori di mercato. Esso si contrappone al cosiddetto rischio specifico, ovvero il rischio di perdite su specifici titoli, causato da un andamento sfavorevole di fattori propri di un singolo emittente (Resti e Sironi, 2008).

particolare, il Comitato ha previsto che nel calcolo del requisito vengano impiegati dei fattori di ponderazione diversi a seconda della data di scadenza, ma anche della consistenza della cedola, come si può notare nella Tabella 1.3.

Tabella 1.3.  
Fasce temporali e fattori di ponderazione

Zone	Fasce temporali di scadenza		Fattori di ponderazione
	<i>Cedola pari o superiore al 3%</i>	<i>Cedola inferiore al 3%</i>	
Zona 1	fino a 1 mese	fino a 1 mese	0,00%
	da oltre 1 mese fino a 3 mesi	da oltre 1 mese fino a 3 mesi	0,20%
	da oltre 3 mesi fino a 6 mesi	da oltre 3 mesi fino a 6 mesi	0,40%
	da oltre 6 mesi fino a 1 anno	da oltre 6 mesi fino a 1 anno	0,70%
Zona 2	da oltre 1 anno fino a 2 anni	da oltre 1 anno fino a 1,9 anni	1,25%
	da oltre 2 anni fino a 3 anni	da oltre 1,9 anni fino a 2,8 anni	1,75%
	da oltre 3 anni fino a 4 anni	da oltre 2,8 anni fino a 3,6 anni	2,25%
Zona 3	da oltre 4 anni fino a 5 anni	da oltre 3,6 anni fino a 4,3 anni	2,75%
	da oltre 5 anni fino a 7 anni	da oltre 4,3 anni fino a 5,7 anni	3,25%
	da oltre 7 anni fino a 10 anni	da oltre 5,7 anni fino a 7,3 anni	3,75%
	da oltre 10 anni fino a 15 anni	da oltre 7,3 anni fino a 9,3 anni	4,50%
	da oltre 15 anni fino a 20 anni	da oltre 9,3 anni fino a 10,6 anni	5,25%
	oltre 20 anni	da oltre 10,6 anni fino a 12 anni	6,00%
		da oltre 12 anni fino a 20 anni	8,00%
	oltre 20 anni	12,50%	

Fonte: Banca d'Italia (2006), *Nuove disposizioni di vigilanza prudenziale per le banche*, Circolare n° 263 del 27 Dicembre 2006, Titolo II, Capitolo 4, Allegato B (“Istruzioni per il calcolo del rischio di posizione generico su titoli di debito”)

### 1.4.3 Il clumping

Il metodo del *clumping*, o del *cash-bucketing*, prevede che i flussi di cassa reali associati alle attività e passività della banca vengano ricondotti a una serie di flussi fittizi o convenzionali,

associati a scadenze che coincidono con uno o più nodi della *term structure* (Resti e Sironi, 2008).

Nello specifico, il singolo flusso di cassa reale viene disaggregato in due componenti, ovvero due flussi fittizi, ciascuno dei quali ha scadenza pari al nodo precedente e al nodo successivo (rispetto alla scadenza del flusso di cassa reale) della curva dei rendimenti.

Il processo di creazione dei flussi figurativi segue dei criteri precisi, ed in particolare è necessario garantire:

1. l'identità dei valori di mercato. Il valore attuale del flusso reale dev'essere pari alla somma dei valori attuali dei due flussi di cassa fittizi;
2. il medesimo grado di rischio. Adottando la *duration* modificata come misura della rischio, è necessario che la *duration* media ponderata dei due flussi figurativi sia uguale a quella del flusso reale.

Tali criteri possono essere definiti anche in maniera analitica attraverso un sistema di equazioni:

$$\begin{cases} VM_t = \frac{F_t}{(1+i_t)^t} = VM_n + VM_{n+1} = \frac{F_n}{(1+i_n)^n} + \frac{F_{n+1}}{(1+i_{n+1})^{n+1}} \\ DM_t = DM_n \frac{VM_n}{VM_n + VM_{n+1}} + DM_{n+1} \frac{VM_{n+1}}{VM_n + VM_{n+1}} = DM_n \frac{VM_n}{VM_t} + DM_{n+1} \frac{VM_{n+1}}{VM_t} \end{cases} \quad (1.36)$$

dove:

- $i_j$  rappresenta il tasso associato alla  $j$ -esima scadenza, con  $j = t, n, n + 1$ ;
- $VM_j$  è il valore di mercato del flusso con scadenza al tempo  $j$ ;
- $F_j$  è il valore nominale del flusso con scadenza al tempo  $j$ ;
- $DM_j$  è la *duration* modificata del flusso con scadenza al tempo  $j$ .

Il vincolo rappresentato dalla prima equazione fa riferimento al valore attuale del portafoglio, che deve rimanere invariato anche dopo averne modificato le scadenze. L'imposizione del secondo vincolo è invece volta a evitare che, a fronte ad una variazione degli *zero rates* per le diverse scadenze ( $t, n$  e  $n + 1$ ), il valore di mercato del flusso reale subisca una variazione differente da quelle registrate dai flussi fittizi in cui esso viene scomposto.

Risolvendo per i valori di mercato dei *cash flow* virtuali si ha:

$$\begin{cases} VM_n = VM_t \frac{(DM_t - DM_{n+1})}{(DM_n - DM_{n+1})} \\ VM_{n+1} = VM_t \frac{(DM_n - DM_t)}{(DM_n - DM_{n+1})} \end{cases} \quad (1.37)$$

Dalla 1.37 si può facilmente ottenere:

$$\begin{cases} F_n = VM_t \frac{(DM_t - DM_{n+1})}{(DM_n - DM_{n+1})} (1 + i_n)^n \\ F_{n+1} = VM_t \frac{(DM_n - DM_t)}{(DM_n - DM_{n+1})} (1 + i_{n+1})^{n+1} \end{cases} \quad (1.38)$$

dove  $F_n$  e  $F_{n+1}$  sono i valori nominali delle due posizioni.

Un'alternativa al modello finora descritto è rappresentata dal *clumping* basato sulla *price volatility*; adottando questo metodo l'equazione 1.36 è sostituita con:

$$\begin{cases} VM_t = \frac{F_t}{(1 + i_t)^t} = VM_n + VM_{n+1} = \frac{F_n}{(1 + i_n)^n} + \frac{F_{n+1}}{(1 + i_{n+1})^{n+1}} \\ \sigma_t^2 = \alpha^2 \sigma_n^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_{n+1}^2 + 2 \cdot \alpha(1 - \alpha) \sigma_n \sigma_{n+1} \rho_{n,n+1} \end{cases} \quad (1.39)$$

dove:

- $\alpha$  è il rapporto tra i valori di mercato  $VM_n$  e  $VM_{n+1}$ ;
- $\sigma_t$ ,  $\sigma_n$  e  $\sigma_{n+1}$  rappresentano la *price volatility* di titoli senza cedola con scadenza rispettivamente pari a  $t$ ,  $n$  e  $n + 1$ ;
- $\rho_{n,n+1}$  è il coefficiente di correlazione fra le variazioni del valore di mercato dei titoli *zero-coupon* con scadenza in  $n$  e  $n + 1$ .

L'identità della *duration* modificata lascia dunque spazio a un'identità basata sull'equivalenza fra la volatilità del valore di mercato del flusso originario e quella del valore di mercato dei due nuovi flussi fittizi. Come si può notare, in questo caso è necessario tener conto anche delle correlazioni.

Poiché l'equazione della *price volatility* è di secondo grado, essa ammette una coppia di soluzioni; ciò implica la necessità di imporre una condizione di uguaglianza fra il segno della posizione originaria e quello delle nuove posizioni<sup>27</sup>.

### 1.5 Strumenti operativi per la gestione del rischio di tasso di interesse

Al fine di gestire i rischi a cui sono esposte, le banche hanno tipicamente a disposizione un ampio *set* di strumenti, atteso che una gestione efficace del rischio è un elemento imprescindibile dell'operatività bancaria.

In particolare, come evidenziato da diversi modelli sul *risk management*, l'implementazione di strategie volte ad assicurare una copertura dal rischio di tasso di interesse è essenziale per almeno due ordini di motivi<sup>28</sup>:

1. per assicurare il miglioramento della cosiddetta “*intermediation efficiency*” (Diamond, 1984);
2. per incrementare il valore d'impresa, riducendo i costi del fallimento (*bankruptcy costs*) attesi (Smith e Stulz, 1985).

Nell'ambito delle numerose strategie operative individuate in letteratura, Mitchell (1989) sostiene che le banche possano gestire il rischio di interesse limitando l'attività di trasformazione delle scadenze, ovvero allineando la sensibilità al tasso di interesse delle proprie attività e passività. Kwan (1991) suggerisce invece che tale rischio possa essere mitigato attraverso una gestione dinamica del *gap*. In ogni caso – come evidenziato dal Comitato di Basilea (2004) – le strategie operative basate sulla gestione di attività, passività e strumenti fuori bilancio, devono basarsi sull'adozione dei seguenti criteri fondamentali<sup>29</sup>:

- appropriata sorveglianza da parte del consiglio di amministrazione e dell'alta direzione;
- adeguate politiche e procedure di gestione del rischio;
- appropriati sistemi di misurazione e monitoraggio del rischio;

---

<sup>27</sup> In altri termini, bisogna imporre che  $0 \leq \alpha \leq 1$  per ottenere la scomposizione del flusso originario (Resti e Sironi, 2008: 77).

<sup>28</sup> Ulteriori ragioni per le quali è opportuno che le banche gestiscano la propria esposizione sono: l'avversione al rischio del *management*; l'asimmetria informativa esistente tra soggetti interni ed esterni all'impresa; la possibilità di aumentare la capacità di indebitamento (Stulz, 1984; Smith e Stulz, 1985; DeMarzo e Duffie, 1991; Leland, 1998; Purnanandam, 2006).

<sup>29</sup> Basel Committee on Banking Supervision (1997), *Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk*, Basilea, Bank for International Settlements.

- esaurienti controlli interni e revisioni esterne indipendenti.

Peraltro, l'applicazione di tali elementi al fine di gestire il rischio di tasso dipende da una molteplicità di fattori, tra cui le caratteristiche e il grado di complessità delle posizioni e dell'attività della banca stessa, nonché il livello complessivo di esposizione al rischio; ciò implica quindi che le strategie di gestione del rischio possono variare sensibilmente da banca a banca. Ad esempio, si può ipotizzare che le banche di piccole dimensioni siano caratterizzate da un minore livello di sofisticazione dei processi di *risk management*, al contrario di realtà aziendali più strutturate in cui è richiesta, verosimilmente, la presenza di processi maggiormente elaborati e complessi, al fine di gestire adeguatamente l'ampia gamma delle operazioni finanziarie, garantendo i flussi informativi e il coinvolgimento dell'alta direzione nell'attività *day-to-day*.

### 1.5.1 Strumenti derivati

Come affermato in precedenza, nell'ambito dei *tool* operativi per la gestione del rischio di tasso possono rientrare anche strumenti fuori bilancio, quali i derivati sui tassi di interesse.

I processi di innovazione dei mercati finanziari che hanno portato – nel corso degli ultimi quarant'anni – a una sempre maggiore diffusione degli strumenti finanziari derivati, hanno altresì modificato il modo in cui gli intermediari finanziari approcciano alla gestione dei rischi. Più in particolare, a partire dalla seconda metà degli anni Ottanta, i derivati sono diventati una componente sempre più significativa delle strategie di *hedging* del rischio di tasso di interesse (Brewer III et al., 2001); con l'aumento della volatilità dei tassi di interesse, le istituzioni finanziarie hanno infatti progressivamente riconosciuto l'importanza dei derivati, e segnatamente di *interest rate futures* e *interest rate swaps*, nella riduzione dell'esposizione al rischio.

Come sottolineato dagli stessi autori, e come ampiamente riconosciuto in letteratura, l'esistenza di mercati dei derivati particolarmente sviluppati<sup>30</sup> e attivi produce l'effetto di incrementare le opportunità per le banche di conseguire e mantenere il livello di esposizione desiderato. Va da sé che un simile potenziale può tradursi, allo stesso tempo, anche nell'opportunità di utilizzare

---

<sup>30</sup> Il mercato dei derivati, misurato in termini di valore delle attività sottostanti, è sensibilmente più grande del mercato azionario, ed è un multiplo del prodotto interno lordo mondiale (Hull, 2018).

i derivati non soltanto per ridurre l'esposizione al rischio di tasso di interesse, ma anche per aumentare il livello della stessa con finalità marcatamente speculative.

In linea generale, i derivati si configurano come contratti il cui valore è legato a una o più variabili sottostanti, spesso rappresentate dal prezzo di "attività negoziabili" (Hull, 2018).

Con riferimento alle principali tipologie di strumenti derivati<sup>31</sup>, è possibile distinguere tra:

- Contratti *forward*. Essi sono degli accordi finalizzati all'acquisto o alla vendita di un'attività a una certa data futura, per un prezzo determinato;
- Contratti *futures*. Al pari dei contratti *forward*, sono accordi bilaterali per l'acquisto o la vendita di un'attività a una certa data futura, per un prezzo determinato; a differenza dei *forward*, tuttavia, la negoziazione avviene tipicamente su mercati regolamentati, il che implica un maggiore grado di standardizzazione dei contratti;
- Contratti di opzione. La prima fondamentale distinzione relativa ai contratti di opzione è quella tra opzioni *call* e opzioni *put*: se le prime conferiscono al portatore il diritto (ma non l'obbligo) di comprare un'attività entro una certa data e per un determinato prezzo, le seconde attribuiscono invece al portatore la facoltà di vendere un'attività entro una certa data e per un determinato prezzo. Una seconda distinzione è quella tra opzioni americane ed europee, in cui le prime sono esercitabili in qualsiasi momento antecedente alla scadenza, mentre le seconde sono esercitabili esclusivamente in tale data;
- Contratti *swap*. Gli *swaps* sono contratti *over-the-counter* in cui due controparti si vincolano a scambiare dei pagamenti futuri, definendo contestualmente le date in cui essi saranno effettuati e le relative modalità di calcolo. Generalmente, i flussi scambiati sono parametrati al valore futuro di una variabile di mercato, come un tasso di interesse o un tasso di cambio.

In questo contesto, una prima tipologia di contratto che le banche possono utilizzare per la gestione dell'esposizione al rischio è quella dei *forward rate agreements* (FRA), ovvero contratti *forward* i cui le controparti si accordano in merito al tasso di interesse da applicare a un certo capitale, per un determinato periodo di tempo futuro; il tasso FRA, ovvero il tasso definito contrattualmente, è generalmente uguale al tasso *forward* corrente<sup>32</sup>, rendendo quindi nullo il valore iniziale del contratto (Hull, 2018). Il vantaggio derivante dalla stipula di un FRA

---

<sup>31</sup> Hull J. C. (2018), *Opzioni, futures e altri derivati* (ed. it. a cura di Barone E.), 10° ed., Milano, Pearson Italia.

<sup>32</sup> Il tasso *forward* corrente è il tasso di interesse implicito nei tassi correnti a pronti (*spot*), relativo a un periodo di tempo futuro.

risiede nella possibilità per la banca di limitare, in una certa misura, l'incertezza legata all'evoluzione dei tassi di mercato.

Si supponga, ad esempio, di aver stipulato un *forward rate agreement* scritto sull'Euribor: qualora l'Euribor fosse maggiore del tasso FRA, la controparte che si è impegnata a pagare il fisso riceverebbe un ammontare monetario pari alla differenza tra interessi variabili e fissi; in caso contrario, sarebbe la parte che si è impegnata a pagare il variabile a ricevere il differenziale tra Euribor e tasso FRA.

Una possibile alternativa all'utilizzo dei FRA per finalità di copertura consiste nel ricorrere agli *interest rate futures* (o *futures* su tassi di interesse). Si tratta di contratti *futures* negoziati su mercati regolamentati, e dunque standardizzati<sup>33</sup>, che hanno come sottostante un tasso di interesse a breve termine o un titolo di Stato; il valore di tale tipologia di contratti è legato quindi alle variazioni dei tassi di interesse, nonché agli effetti che queste esercitano sul valore degli strumenti obbligazionari a tasso fisso.

Un'ulteriore tipologia di contratto derivato frequentemente impiegata nell'ambito del *risk management* bancario è rappresentata dagli *interest rate swaps* (IRS), contratti in cui è previsto che le due controparti si scambino, in date future predefinite, flussi di cassa di segno opposto calcolati applicando due diversi tassi d'interesse a uno stesso capitale nozionale. Pertanto, nell'ambito di un contratto *swap* su tassi di interesse è sempre possibile distinguere due soggetti: un *fixed-rate payer*, cioè colui che si impegna a pagare il fisso; e un *floating-rate payer*, che costituisce invece la parte che pagherà il variabile<sup>34</sup>.

Le applicazioni degli IRS sono molteplici, potendo essere utilizzati per la trasformazione sia delle attività, sia delle passività. In altre parole, il loro impiego consente – ad esempio – di trasformare un'attività (o un finanziamento, in un'ottica *liability-side*) a tasso fisso in un'attività (finanziamento) a tasso variabile, e viceversa.

Infine, è possibile per una banca realizzare delle strategie di *hedging* attraverso le opzioni, e segnatamente mediante opzioni aventi come sottostante dei tassi di interesse. Le principali

---

<sup>33</sup> Borsa Italiana sottolinea infatti come le caratteristiche di ogni contratto (sottostante, durata, prezzo di esercizio, modalità di negoziazione, modalità di liquidazione) siano definite dall'autorità del mercato sul quale sono scambiati.

Nel caso di future su titoli di Stato le Borse stabiliscono le caratteristiche del titolo (nozionale) sottostante in termini di durata e tasso nominale di interesse. Poiché sul mercato non è sempre possibile reperire un titolo con caratteristiche identiche al nozionale, le Borse individuano un paniere di titoli potenzialmente consegnabili e per ciascuno calcolano un fattore di conversione al fine di aggiustare, in base al titolo che viene effettivamente consegnato, il prezzo incassato dal venditore del future. All'interno di tale paniere è possibile identificare il "*cheapest to deliver*", ossia il titolo che risulta più conveniente consegnare.

<sup>34</sup> Hull (2018: 164).

operazioni poste in essere riguardano, tipicamente, la costruzione di un *interest rate cap* o un *interest rate floor*, o ancora di un *interest rate collar*, che può essere visto come una combinazione delle prime due strategie.

Più nello specifico, nel caso di un *interest rate cap* l'acquirente (*buyer*) del contratto acquisisce – dietro pagamento di un premio (prezzo dell'opzione) e per tutta la durata del contratto stesso – il diritto a ricevere dalla controparte che vende l'opzione (*writer*) il prodotto tra il capitale nozionale, la lunghezza del periodo temporale<sup>35</sup> e la differenza, se positiva, tra un tasso di mercato (variabile) e un tasso fisso (*strike rate* o *cap rate*). Gli elementi essenziali di un *interest rate cap*, che contribuiscono anche a determinare il valore del relativo premio, sono quindi i seguenti:

- lo *strike rate*;
- la durata del contratto;
- la durata del periodo di riferimento;
- il capitale nozionale.

Risulta evidente, osservando le caratteristiche dell'*interest rate cap*, che esso consente alla banca che lo sottoscrive di coprirsi da un potenziale aumento dei tassi, senza tuttavia rinunciare al beneficio derivante da un'eventuale diminuzione degli stessi (Resti e Sironi, 2008). Sotto un altro punto di vista, è come se le consentisse di fissare il costo massimo dell'indebitamento, che sarà dato dalla somma del *cap rate* e del premio periodico.

La versione speculare del *cap* è rappresentata dall'*interest rate floor*: esso conferisce al *buyer* il diritto di ricevere dal *writer* il prodotto tra il capitale nozionale, la lunghezza del periodo temporale e la differenza, se positiva, tra il tasso fisso (*floor rate*) e il tasso di mercato variabile. Gli elementi fondamentali del contratto non sono dunque dissimili da quelli dell'*interest rate cap*.

In questo caso, però, non viene fissato un limite massimo per il costo dell'indebitamento, bensì una soglia minima di rendimento per un investimento a tasso variabile; anche in questo caso non è precluso di poter sfruttare eventuali movimenti favorevoli della variabile sottostante, potendo beneficiare di rendimenti maggiori in caso di rialzo dei tassi di interesse.

Combinando le caratteristiche dei due contratti summenzionati, è possibile costruire un'opzione che consenta di mantenere il tasso variabile entro un *range* di valori prestabilito; in particolare, l'intervallo di valori ha come estremi il tasso *strike* del *cap* (estremo superiore) e il tasso *strike*

---

<sup>35</sup> Espressa nella stessa base dei tassi (ad esempio su base annua).

del *collar* (estremo inferiore). Questa tipologia di opzione prende il nome di *interest rate collar*, e il suo acquisto equivale, formalmente, all'acquisto di un *cap* e alla vendita contestuale di un *floor*.

Se il tasso variabile è superiore al *cap rate*, la parte lunga del *cap* riceve la differenza positiva tra i due, limitando gli effetti di un rialzo dei tassi di mercato; analogamente, se il tasso variabile è inferiore al *floor rate*, l'acquirente del *floor* otterrà la corresponsione della differenza tra quest'ultimo e il tasso di mercato. Non vi è scambio di flussi soltanto quando il tasso variabile si trova all'interno del "corridoio".

Come è intuibile, l'obiettivo perseguito dall'acquirente di un *collar* è quello di ridurre il costo di acquisto di un *interest rate cap*, attraverso l'incasso del premio sulla vendita dell'*interest rate floor*. Al pari dell'acquisto del *cap*, la sottoscrizione del *collar* può essere dunque indicata per un soggetto che voglia coprire i rischi di una passività a tasso variabile, purché sia disposto a rinunciare al vantaggio derivante da una riduzione dei tassi al di sotto del *floor rate*.

## Appendice

### A.1.1 La struttura a termine dei tassi di interesse

Con l'espressione *term structure* si identifica la curva che indica i tassi quotati dal mercato in funzione della scadenza. La struttura per scadenza dei tassi di interesse è solitamente costruita a partire dai rendimenti dei titoli di Stato, ai quali è associato un rischio di insolvenza tendenzialmente trascurabile, soprattutto se il Paese emittente è caratterizzato da un elevato *standing* creditizio (Resti e Sironi, 2008).

Non è esclusa, tuttavia, la possibilità di costruire la curva dei rendimenti anche a partire da tassi interbancari (ad esempio, l'Euribor) o *interest rate swaps*, purché la derivazione della curva avvenga utilizzando titoli omogenei<sup>36</sup>.

Come sottolinea Fabrizi (2016), osservando uno stesso mercato obbligazionario in periodi differenti, o effettuando un confronto tra diversi mercati nello stesso momento, è possibile rilevare diverse conformazioni della relazione tra rendimento e scadenze dei titoli obbligazionari. I seguenti grafici riportano le tre configurazioni tipo della *yield curve*: crescente, piatta e decrescente.

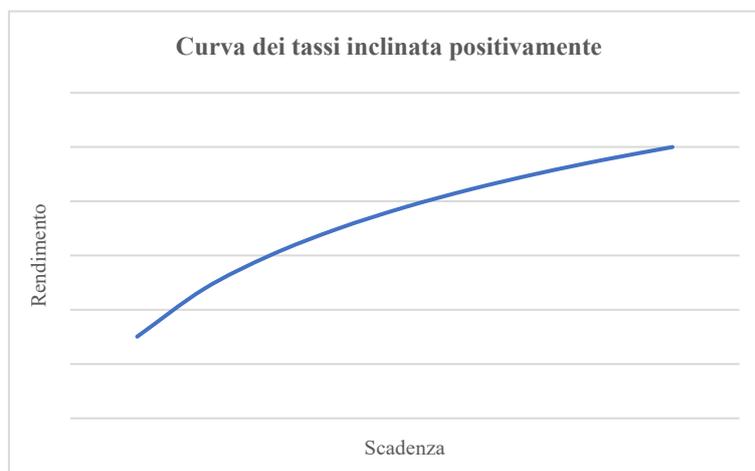


Figura A.1.1. Curva dei tassi inclinata positivamente

Fonte: Elaborazione dell'autore

<sup>36</sup> L'omogeneità dei titoli è valutata sulla base di una serie di aspetti, quali la rischiosità e il valore delle cedole. Quando si utilizzano titoli senza cedola, la curva è denominata curva *zero-coupon*.



Figura A.1.2. Curva dei tassi piatta

Fonte: Elaborazione dell'autore

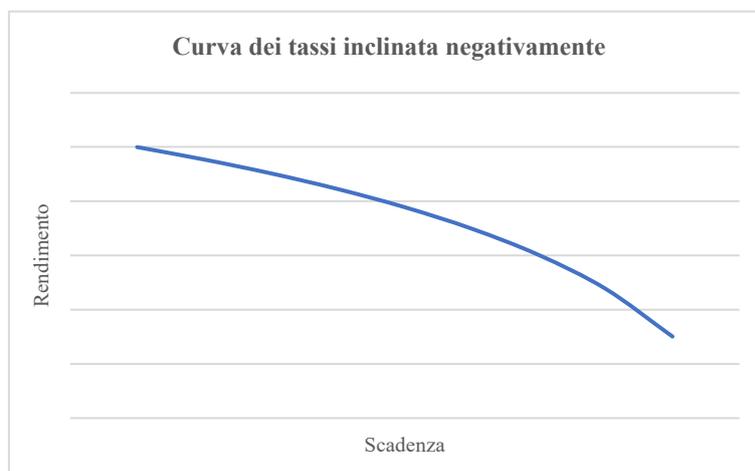


Figura A.1.3. Curva dei tassi inclinata negativamente

Fonte: Elaborazione dell'autore

Tra le diverse teorie che tentano di fornire una spiegazione della forma assunta dalla curva dei rendimenti, è possibile individuarne quattro principali:

1. La teoria delle aspettative<sup>37</sup>. Essa riconduce la pendenza mostrata dalla curva *zero-coupon* esclusivamente all'aspettativa degli investitori circa l'evoluzione futura dei tassi di interesse (Fabrizi, 2016). Più in particolare:
  - a. una curva dei rendimenti con inclinazione positiva (Figura A.1.1) implica un'aspettativa di un futuro aumento dei tassi d'interesse a breve termine;
  - b. una curva dei rendimenti con inclinazione negativa (Figura A.1.3) implica un'aspettativa di una futura diminuzione dei tassi d'interesse a breve termine;

<sup>37</sup> Inizialmente elaborata da Fisher (1965).

- c. una curva dei rendimenti piatta (Figura A.1.2) è invece riconducibile a un'aspettativa di sostanziale invarianza dei tassi a breve.

Pertanto, poiché si individua la presenza di un unico fattore che influenza la pendenza della curva, la teoria delle aspettative consente di desumere le stime dei tassi *forward* impliciti nella curva stessa. In particolare, è immediato dimostrare che:

$$f_{m,t-m} = \left[ \frac{(1 + r_{n,t-m})^n}{(1 + r_{m,t-m})^m} \right]^{\frac{1}{n-m}}$$

dove  $f$  e  $r$  sono rispettivamente il tasso *forward* e il tasso *spot*.

2. La teoria della preferenza per la liquidità<sup>38</sup>. L'evidenza empirica mostra che nella maggioranza dei casi la curva dei rendimenti è crescente, il che implica – secondo la suddetta teoria delle aspettative – che gli operatori economici abbiano delle attese costantemente rialziste circa il livello dei tassi di interesse. Non sembra dunque ragionevole concludere che la teoria delle aspettative sia, da sola, in grado di spiegare il fenomeno nella sua interezza. La teoria della preferenza della liquidità “integra” la teoria delle aspettative, introducendo un concetto ulteriore: la curva dei rendimenti *zero-coupon* incorpora non soltanto l'aspettativa sui tassi futuri, ma anche la presenza di un premio (extra-rendimento) richiesto dagli investitori per titoli a più lunga scadenza e minori liquidità (Fabrizi, 2016). In altre parole, gli investitori richiedono, in condizioni normali e per titoli dello stesso emittente, rendimenti più elevati su scadenze più lunghe (Di Giorgio, 2016).

In quest'ottica, una *yield curve* molto inclinata riflette aspettative di rialzo dei tassi a breve, mentre una curva pressoché piatta (ma comunque crescente) riflette aspettative di una relativa stabilità degli stessi, data la presenza di un premio per la liquidità. Al contrario, una curva completamente piatta sottintende un'attesa di lieve riduzione dei tassi di interesse, mentre un'inclinazione negativa è sintomo di una significativa riduzione attesa dei rendimenti a breve.

3. La teoria dell'habitat naturale<sup>39</sup>. Questa teoria si basa sul presupposto che diverse classi di investitori siano caratterizzate da diversi orizzonti di investimento. Ne consegue che vi siano degli “habitat” naturali all'interno dei quali operano determinate categorie di

---

<sup>38</sup> Hicks (1946).

<sup>39</sup> Modigliani e Sutch (1966).

soggetti investitori; come osservano Resti e Sironi (2008), la disponibilità di tali categorie a effettuare degli arbitraggi fra diverse fasce di scadenza in virtù delle proprie aspettative è dunque limitata anche dalle proprie preferenze di investimento, oltre che dall'avversione al rischio connessa all'incertezza circa i tassi futuri. Pertanto, si perviene a un equilibrio se e solo se i premi, impliciti nella curva dei rendimenti, sono sufficientemente elevati per far sì che alcuni investitori escano dal loro habitat, di modo che domanda e offerta di fondi possano eguagliarsi. In altri termini, gli investitori sarebbero disposti ad abbandonare la propria fascia preferita solo se tale passaggio fosse associato al pagamento di un extra-rendimento (Fabrizi, 2016).

È importante sottolineare che, a differenza della teoria della preferenza per la liquidità, la teoria dell'habitat naturale non individua una relazione diretta tra scadenza e rendimenti: i premi di rendimento non sono necessariamente crescenti al crescere della scadenza, poiché un'offerta insufficiente di fondi in una fascia a breve potrebbe comunque condurre a un premio di rendimento più elevato per tale scadenza.

4. La teoria della segmentazione dei mercati. Tale teoria ha degli evidenti punti di contatto con la teoria dell'habitat naturale: entrambe riconoscono che vi siano vari segmenti o tratti della curva dei rendimenti in cui operano diversi gruppi di investitori; i tassi di rendimento di ciascun segmento sono indipendenti da tutti gli altri, e sono frutto dall'incontro tra domanda e offerta di fondi.

La principale differenza risiede, tuttavia, nel ruolo riconosciuto alle aspettative. A differenza di tutte le teorie già trattate, infatti, la teoria della segmentazione dei mercati ritiene che le aspettative circa l'evoluzione dei tassi futuri non influiscano sulla struttura a termine dei tassi di interesse.

## Capitolo 2

# IL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE SUL PORTAFOGLIO BANCARIO: EVOLUZIONE NORMATIVA

### 2.1 Introduzione

Nell'ambito della gestione del rischio di tasso di interesse, la misura di tale rischio è talvolta limitata al cosiddetto *trading book*, inteso come il complesso di titoli e contratti finanziari che la banca acquista con finalità di negoziazione sul mercato secondario, allo scopo di ottenere profitti e *capital gain*. In questo caso, il rischio di interesse rappresenta un caso particolare del rischio di mercato, ovvero del rischio che un portafoglio finanziario sperimenti perdite impreviste per effetto dell'evoluzione di una o più variabili di mercato (come prezzi azionari, tassi di cambio o tassi di interesse).

Nondimeno, il rischio di interesse è insito in tutte le poste di una banca, e dunque anche in quelle detenute con finalità diverse dalla negoziazione e in un'ottica di medio-lungo periodo (c.d. *banking book*): la sua misura richiede quindi che siano presi in esame tutti gli strumenti e i contratti finanziari presenti all'attivo o al passivo, così come gli eventuali contratti derivati il cui valore dipende dai tassi di mercato.

In linea con quanto sottolineato nel primo capitolo del presente elaborato, l'esposizione delle banche a tale rischio è connaturata nell'attività di trasformazione delle scadenze, elemento essenziale del modello di business delle istituzioni bancarie. In generale, il rischio di tasso di interesse è oggetto di particolare attenzione da parte delle autorità di vigilanza, anche e soprattutto alla luce della sua natura sistemica, che può minare la stabilità del sistema finanziario globale.

Il fatto che le banche adottino adeguati sistemi di gestione e prevenzione dal rischio di tasso di interesse è dunque essenziale, sia in un'ottica macroeconomica, poiché contribuiscono a rafforzare la stabilità finanziaria in senso ampio, sia dal punto di vista del singolo intermediario, che attraverso una gestione adeguata dell'IRRBB può incidere positivamente sulla propria redditività.

Come sottolineato anche da Entrop et al. (2008), la particolare attenzione riservata dalle Autorità a tale rischio affonda le proprie radici in un evento di particolare rilevanza storica, ovvero la crisi delle *Savings and Loan* americane degli anni Ottanta. Tra il 1980 e il 1988, negli Stati Uniti oltre cinquecento istituzioni (sulle circa 4000 esistenti) dichiararono fallimento; oltretutto, tale crisi avrebbe assunto proporzioni ancora più ampie se alcune banche non fossero state salvate tramite fusioni e acquisizioni. Alcune stime attestano il costo della crisi delle *Savings and Loan* nell'ordine di 160 miliardi di dollari<sup>40</sup>.

Il modello di *business* delle *Savings and Loan associations* prevedeva essenzialmente la raccolta di risorse finanziarie a breve termine, tramite i depositi della clientela al dettaglio, e il successivo impiego in mutui a lungo termine, a tasso fisso. Tra la fine degli anni Sessanta e l'inizio degli anni Settanta, tuttavia, il progressivo aumento del livello dei tassi di interesse – a seguito delle politiche monetarie poste in essere in quegli anni dalla Federal Reserve – indusse la clientela al dettaglio a ritirare progressivamente quanto depositato, al fine di investire tali somme in strumenti più remunerativi. Allo stesso tempo, il tasso praticato dalla Federal Reserve alle banche era divenuto più elevato del tasso attivo sui prestiti a tasso fisso, contribuendo a minare la stabilità e la solvibilità degli intermediari.

La crisi delle *Savings and Loan* portò le autorità di vigilanza a porre maggiore attenzione sui meccanismi di prevenzione e gestione del rischio di tasso di interesse; proprio in quegli anni fu elaborato dalla Federal Reserve un primo modello di prevenzione del rischio basato un approccio patrimoniale e sul concetto di *duration*; tale modello, denominato *Economic Value Model* (EVM), fornisce una stima dell'esposizione della banca ai tassi di interesse fondata su dati contabili, ed esprimendola in termini di variazione del valore economico.

Tali eventi hanno gettato le basi di ciò che è stato, nel corso degli anni, un graduale processo di evoluzione della normativa e delle prassi regolamentari, che ha condotto le autorità ad ampliare progressivamente la disciplina relativa alla misurazione, gestione e controllo del rischio di tasso di interesse del *banking book*.

---

<sup>40</sup> Entrop O., Memmel C., Wilkens M. e Zeisler R. (2008), *Analyzing the Interest Rate Risk of Bank Using Time Series of Accounting-Based Data: Evidence From Germany*, in Deutsche Bank Discussion Paper Series 2, n. 1.

## 2.2 I principi del Comitato di Basilea

Al fine di fornire alle banche delle indicazioni circa il procedimento per la stima e la gestione del rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario, il Comitato di Basilea ha pubblicato, nel 1997, dodici principi basilari; essi erano pensati per essere uno strumento attraverso cui le autorità di vigilanza nazionali, nell'ambito della propria attività di valutazione, potessero stabilire l'adeguatezza e l'efficacia dei sistemi di gestione del rischio sviluppati dagli intermediari vigilati.

I dodici principi, contenuti nel documento "Principi per la gestione del rischio di tasso d'interesse"<sup>41</sup>, riguardano aspetti quali il ruolo svolto dal consiglio di amministrazione e dall'alta direzione, le politiche e le procedure di gestione del rischio di interesse, il sistema di misurazione e monitoraggio del rischio e quello dei controlli interni, nonché le informazioni da fornire periodicamente agli organi di vigilanza. Come sottolineato da Resti e Sironi (2008), non si trattava dunque di precetti di natura meramente metodologica, ma anche e soprattutto di natura organizzativa e gestionale; ciò riflette una tendenza delle autorità a delegare al *management* delle banche l'attività di misurazione dei rischi, limitandosi invece – in un'ottica di *moral suasion* – a dettare delle linee guida, finalizzate a far sì che tale attività di misurazione sia affiancata da un sistema di *risk management* quanto più possibile efficace e strutturato.

Nel luglio del 2004, è stata emanata una versione rivista e ampliata del *paper* del 1997 contenente quindici principi, e pubblicata con la finalità di allinearsi all'approccio proposto nell'ambito del secondo pilastro del nuovo *framework* regolamentare (Basilea II). Nel giugno di quell'anno, infatti, il Comitato aveva pubblicato il documento *International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework*, comunemente noto come Basilea II. Tale riforma si configurava come il risultato di un processo lungo e articolato, volto a garantire una convergenza internazionale in merito alle revisioni delle normative di vigilanza disciplinanti l'adeguatezza patrimoniale delle banche attive a livello internazionale, e articolata sui tre pilastri fondamentali: requisiti minimi di capitale; supervisione delle autorità di vigilanza; disciplina di mercato.

La misura del rischio di tasso del *banking book* rientra nell'ambito del secondo pilastro, all'interno del processo di misura di adeguatezza patrimoniale e misura del capitale economico.

---

<sup>41</sup> Basel Committee on Banking Supervision (1997), *Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk*, Basel, Bank for International Settlements.

Più in particolare, il processo di controllo prudenziale previsto dal *Pillar II* poggia su quattro principi<sup>42</sup>:

1. le banche devono dotarsi di un sistema di processi e tecniche (*Internal Capital Adequacy Assessment Process*, ICAAP) per determinare l'adeguatezza patrimoniale complessiva in relazione al proprio profilo di rischio, definendo allo stesso tempo una strategia atta al mantenimento di tale livello di patrimonializzazione;
2. le autorità di vigilanza sono tenute ad operare una valutazione di tali processi, tecniche e strategie; devono inoltre valutare la capacità delle banche di assicurare la conformità con i coefficienti patrimoniali obbligatori. Questa valutazione prende il nome di *Supervisory Review and Evaluation Process* (SREP);
3. è opportuno che le banche operino con un patrimonio superiore ai coefficienti minimi obbligatori, ed è pertanto facoltà delle autorità richiedere che esse mantengano una dotazione di capitale superiore al minimo richiesto. La *ratio* di ciò risiede nel fatto che la raccolta di patrimonio aggiuntivo può rivelarsi particolarmente costosa per le banche, qualora debba essere fatto in tempi brevi o in condizioni di mercato sfavorevoli. L'entità del capitale aggiuntivo richiesto dall'autorità dipende da una serie di fattori, tra cui certamente rileva la qualità dell'ICAAP, intesa come qualità dei risultati conseguiti dalla banca nella gestione e nel controllo dei rischi;
4. l'intervento delle autorità di vigilanza deve essere tempestivo, per evitare che il capitale scenda al di sotto del livello minimo. È inoltre necessario che le autorità richiedano provvedimenti rapidi se il capitale non è mantenuto o riportato al di sopra dei minimi regolamentari.

Un'ulteriore rivisitazione degli *IRR Principles* è poi avvenuta, nell'aprile del 2016, con la pubblicazione delle nuove disposizioni in tema di IRRBB contenute nel documento "*Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*"<sup>43</sup>; tale aggiornamento nasce dall'esigenza di rispondere ai cambiamenti che avevano coinvolto – negli anni immediatamente precedenti – il mercato e le prassi di vigilanza, anche e soprattutto alla luce del livello eccezionalmente contenuto dei tassi di interesse.

---

<sup>42</sup> Resti e Sironi (2008: 736).

<sup>43</sup> Basel Committee on Banking Supervision (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements.

Negli *standards* del 2016 il Comitato individua dodici principi fondamentali, nove dei quali sono riferiti all'attività delle banche, mentre i restanti tre riguardano l'attività delle autorità di vigilanza.

### 2.2.1. Principio 1

Il primo principio riconosce esplicitamente la rilevanza che l'IRRBB assume per tutte le banche, e pone l'accento sull'importanza di una sua corretta identificazione, misurazione e monitoraggio nel continuo.

Come ampiamente sottolineato nel Capitolo 1 del presente elaborato, il rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario è connaturato nell'attività stessa degli intermediari; esso deriva dal fatto che i tassi di interesse possono variare – anche significativamente – nel tempo, mentre l'attività di intermediazione produce un'esposizione dovuta a un *mismatch* sia in termini delle scadenze (si pensi a un *asset* a lungo termine finanziato tramite una passività a breve scadenza), sia in termini di tassi (ad esempio, mutui a tasso fisso finanziati da depositi a tasso variabile). Oltretutto, vi sono spesso delle opzionalità, implicite in molte attività o passività bancarie, che possono essere strettamente connesse al livello dei tassi di interesse.

Il Comitato ritiene dunque necessario che le banche abbiano una conoscenza adeguata dei diversi elementi dell'IRRBB, identifichino attivamente le proprie esposizioni e adottino, di conseguenza, le misure più adeguate in tema di misurazione e gestione del rischio di tasso.

In particolare, è opportuno che le banche individuino il rischio insito nei diversi prodotti e attività, assicurandosi che siano soggetti a procedure e controlli; con riferimento a nuovi prodotti e attività, è previsto che essi siano sottoposti a un'analisi approfondita e puntuale, di modo che le caratteristiche di rischiosità siano ben comprese; allo stesso tempo, le strategie di mitigazione del rischio e *hedging* devono essere approvate prima della loro implementazione.

Come è intuibile, la gestione dell'IRRBB di una banca dovrebbe peraltro essere integrata nel suo più ampio quadro di gestione del rischio, ed essere allineata con le sue attività di pianificazione aziendale e contabile.

Infine, il Comitato precisa che nell'individuare, misurare, monitorare e controllare l'IRRBB, le banche dovrebbero anche garantire che sia adeguatamente monitorato e valutato il CSRBB (Credit Spread Risk in the Banking Book)<sup>44</sup>.

### 2.2.2. Principio 2

Il secondo principio inerisce al ruolo riconosciuto all'organo direttivo di ciascuna banca, che ha la responsabilità della supervisione interna del rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario e del *risk appetite* della banca. Gestione e monitoraggio dell'IRRBB possono essere delegati al *senior management* o ad esperti, o ancora a un comitato ALM. In ogni caso, è necessario che ogni banca disponga di un *framework* per la gestione dell'IRRBB adeguato, e che preveda la presenza di un'unità indipendente deputata al disegno e all'amministrazione delle funzioni di misura, monitoraggio e controllo dei rischi.

Più in particolare, l'organo direttivo è tenuto a comprendere la natura e il livello dell'esposizione della banca all'IRRBB, nonché a formulare strategie e *policy* aziendali che siano in linea con tale esposizione. In altre parole, è necessario che sia individuato un livello considerato accettabile di IRRBB, e che questo sia coerente con le strategie di *business* della banca stessa.

Da un punto di vista operativo, il suddetto organo è chiamato a decidere in merito a:

- i limiti di esposizione al rischio di tasso di interesse del *banking book*, come pure la definizione di procedure interne volte ad assicurare la *compliance* con tali limiti;
- i sistemi e le metodologie per la misurazione dell'IRRBB;
- gli *standard* adottati per la valutazione delle posizioni e della *performance*, comprensivi delle procedure per l'aggiornamento degli shock di tasso e degli scenari di stress, e delle assunzioni alla base del calcolo dell'IRRBB per la singola istituzione;
- i processi di *reporting*;
- i sistemi di controllo interno e i sistemi informativi di gestione (*Management Information Systems, MIS*).

---

<sup>44</sup> Per approfondimenti sul CSRBB, si rimanda alle *Guidelines on the management of interest rate risk arising from non-trading book activities* dell'EBA (EBA/GL/2018/02).

Il secondo principio proposto dal Comitato sottolinea inoltre che l'amministrazione dovrebbe essere informata con regolarità, con cadenza almeno semestrale, sul livello e l'andamento dell'esposizione all'IRRBB, attraverso un flusso informativo sufficientemente dettagliato. La frequenza con cui avviene tale *review* periodica dovrebbe poi essere calibrata sulla base dell'esposizione dell'istituzione; in altre parole, essa dovrebbe avvenire ad intervalli di tempo più ravvicinati se la banca è esposta significativamente all'IRRBB o ha un elevato numero di posizioni in essere su strumenti complessi.

Sotto il profilo delle competenze dei componenti dell'organo amministrativo, sebbene non sia richiesto che essi abbiano conoscenze tecniche approfondite in tema di strumenti finanziari complessi o tecniche quantitative di *risk management*, è opportuno che siano in grado di comprendere le implicazioni in tema di IRRBB delle strategie poste in essere, così come i potenziali effetti che queste possono produrre sulle altre tipologie di rischio (di mercato, di liquidità, di credito e operativo).

Nella prassi, accade spesso che gli organi amministrativi deleghino il compito di sviluppare le *policy* in tema di IRRBB al *senior management*, a soggetti con esperienza nell'ambito o ad un comitato che si occupa di ALM. In queste circostanze, l'amministrazione dovrebbe identificare in maniera chiara i propri delegati per la gestione dell'IRRBB ed assicurarsi che vi sia un grado sufficiente di indipendenza, in modo da evitare la presenza di eventuali conflitti di interesse; l'indipendenza, in particolare, è da intendersi come separazione rispetto alle funzioni di *risk-taking* della banca.

La struttura organizzativa della banca dovrebbe quindi essere tale da consentire ai delegati di svolgere le proprie funzioni, favorendo un processo decisionale efficace. L'organo di governo dovrebbe peraltro incoraggiare il confronto tra i suoi membri e i suoi delegati – nonché tra i suoi delegati e altri membri dell'istituzione – in merito al processo di gestione dell'IRRBB. La gestione del rischio e le aree di pianificazione strategica della banca dovrebbero inoltre comunicare regolarmente per facilitare l'attività di valutazione dei rischi derivanti dall'implementazione di nuove strategie di *business*.

Sotto il profilo dei controlli interni, le banche dovrebbero avere sistemi di controllo adeguati a garantire l'integrità del loro processo di gestione dell'IRRBB; tali controlli interni dovrebbero promuovere operazioni efficaci ed efficienti, relazioni finanziarie e normative affidabili nel rispetto delle leggi e dei regolamenti vigenti.

Inoltre, le banche dovrebbero effettuare valutazioni e revisioni periodiche del loro sistema di controllo interno e dei processi di gestione del rischio. Ciò include attività di verifica in merito al rispetto, da parte del personale interno, delle *policy* e delle procedure stabilite. Tali revisioni

dovrebbero prendere in considerazione eventuali cambiamenti significativi che possono, potenzialmente, influire sull'efficacia dei controlli: si pensi, ad esempio, a cambiamenti nelle condizioni di mercato, nel personale, o nella tecnologia.

Nella visione del Comitato è poi fondamentale che i processi di identificazione, misurazione, monitoraggio e controllo dell'IRRBB siano sottoposti a una regolare attività di *review* ad opera di una funzione di *audit* indipendente, sia esso un revisore interno o esterno. Le relazioni redatte dai revisori dovrebbero poi essere trasmesse alle autorità di vigilanza competenti.

### 2.2.3. Principio 3

Il terzo principio afferma che il *risk appetite* della banca nei confronti dell'IRRBB deve essere definito sia in termini di valore economico, sia in termini di guadagni. Le banche devono implementare dei limiti di *policy* orientati al mantenimento di esposizioni al rischio che siano coerenti con tale propensione al rischio.

Le banche dovrebbero avere un orientamento chiaramente identificato in tema di propensione al rischio, attraverso la definizione di un *Risk Appetite Framework*<sup>45</sup> che delini i poteri delegati, le responsabilità in materia di gestione dell'IRRBB, nonché gli strumenti, le strategie di copertura e le modalità di assunzione dei rischi ammissibili. Tutte le *policy* interne riguardanti l'IRRBB dovrebbero essere riviste periodicamente, con cadenza almeno annuale, nonché revisionate e modificate secondo necessità.

Per quanto riguarda i limiti di *policy*, essi dovrebbero essere coerenti con l'approccio globale adottato dalla banca per la misurazione dell'IRRBB. I limiti di rischio aggregati, che individuano chiaramente la soglia di IRRBB ritenuta accettabile dall'organo di governo, dovrebbero essere applicati su base consolidata e, se necessario, a livello di singola società del gruppo. I limiti possono essere associati a scenari specifici di variazioni dei tassi di interesse o della *term structure*, ma in ogni caso è opportuno che i movimenti dei tassi di interesse utilizzati per calcolare i suddetti limiti rappresentino situazioni di shock e stress significative, che

---

<sup>45</sup> Le metriche RAF sono descritte approfonditamente dalla Circolare 263 della Banca d'Italia del 7 dicembre 2006, poi assorbita nella Circolare 285 del 2013. Il documento indica espressamente il *Risk Appetite Framework* come il quadro di riferimento per la definizione di: propensione al rischio; soglia di tolleranza; limiti dei rischi; *policy* di *risk governance*.

Si tratta in ogni caso di una serie di parametri che, per essere realmente funzionali, hanno bisogno di essere aggiornati in modo costante: la mappa dei rischi si evolve continuamente, così come le esigenze dell'organizzazione e gli obiettivi del business. Il RAF è dunque un perimetro tutt'altro che statico, e richiede un lavoro assiduo di analisi e reportistica.

tengano conto della volatilità storica dei tassi di interesse, come pure del tempo richiesto per mitigare le esposizioni.

I limiti *policy* dovrebbero essere, inoltre, adeguati alla natura, alle dimensioni, alla complessità e all'adeguatezza patrimoniale della banca, nonché alla sua capacità di misurare e gestire i rischi.

È inoltre necessario che siano individuati limiti di rischio specifici relativamente all'evoluzione delle strategie di copertura basate su strumenti derivati, e per controllare i rischi connessi all'attività di *marking-to-market* degli strumenti contabilizzati al valore di mercato. Eventuali proposte di impiego di nuove tipologie di strumenti o di implementazione di nuove strategie, anche se con finalità di copertura, dovrebbero essere valutate per garantire che siano in linea con la propensione al rischio complessiva della banca, e che siano state predisposte le procedure atte a identificare, misurare e monitorare i rischi del prodotto o dell'attività proposti.

#### 2.2.4. Principio 4

Secondo il Principio 4 proposto dal Comitato di Basilea, è necessario che la misurazione dell'IRRBB si basi su metodologie che tengano conto dell'impatto sia sul valore economico che sugli utili, prendendo al contempo in considerazione un ampio e opportuno *range* di shock dei tassi di interesse e di scenari di stress.

Più in particolare, le banche dovrebbero essere in grado di cogliere tutte le fonti di IRRBB e determinare l'impatto di cambiamenti del mercato sulla propria attività; non soltanto l'intermediario deve operare valutazioni sugli effetti che uno shock dei tassi avrebbe sul valore economico, ma è opportuno che tenga conto anche della propria capacità di generare, in maniera stabile, degli utili sufficienti a mantenere inalterato il normale livello di operatività.

Le misure basate sul valore economico e quelle basate sugli utili presentano, infatti, caratteristiche di complementarità in termini di:

- Risultati. Le misure basate sul valore economico calcolano una variazione del valore attuale netto delle attività, passività e voci fuori bilancio della banca a seguito di specifici scenari di shock e stress dei tassi di interesse, mentre le misure basate sugli utili si concentrano sulle variazioni della redditività futura entro un determinato orizzonte temporale, influenzando infine i livelli futuri del capitale proprio di una banca;
- Orizzonti di valutazione. Le misure di valore economico riflettono le variazioni di valore nel corso della vita residua delle attività, passività e voci fuori bilancio della

banca, mentre le misure basate sugli utili coprono solo il breve e medio termine e pertanto non sono in grado di cogliere quei rischi che avranno un impatto sul conto economico oltre il periodo di riferimento;

- Attività futura dell'intermediario. Le misure basate sugli utili possono assumere, a differenza di quelle di valore economico, il *rollover* delle voci in scadenza e valutare l'impatto degli scenari di tasso sugli utili futuri della banca, adottando quindi una visione dinamica.

La determinazione delle variazioni del valore economico e degli utili deve avvenire, come detto, tenendo conto di diversi scenari:

- scenari di shock dei tassi selezionati internamente alla banca e calibrati sulla base del profilo di rischio della stessa, in conformità con il suo *Internal Capital Adequacy Assessment Process* (ICAAP);
- scenari di stress dei tassi di interesse storici e ipotetici, che risultano essere tendenzialmente più avversi rispetto agli scenari di shock già menzionati;
- i sei scenari di shock individuati dal Comitato (cfr. Appendice);
- ogni altro scenario ulteriormente richiesto dall'autorità di vigilanza.

Per quanto concerne lo sviluppo interno alla banca di scenari di shock, è opportuno che le istituzioni implementino un sistema efficace di *stress testing* per l'IRRBB, nell'ambito del più ampio processo interno di gestione del rischio. Di ciò si dovrebbe tener conto, peraltro, nel processo decisionale dell'organo di governo e dei suoi delegati anche con riferimento a decisioni strategiche quali, ad esempio, quelle riguardanti la pianificazione aziendale e patrimoniale. In particolare, gli *stress test* IRRBB dovrebbero essere presi in considerazione nell'ICAAP, che richiede alle banche di effettuare *stress test* rigorosi e *forward looking* al fine di identificare eventi di mercato pregiudizievoli che potrebbero avere un impatto negativo sul capitale o sugli utili della banca, eventualmente anche attraverso cambiamenti nel comportamento della sua base di clienti.

In generale, il Comitato sottolinea che il sistema di *stress testing* di una banca dovrebbe essere commisurato alla sua natura, dimensione e complessità, nonché alle attività svolte e al profilo di rischio generale. Esso dovrebbe al contempo esplicitare in maniera chiara gli obiettivi, basandosi su scenari conformi con il *business* e i rischi assunti della banca, nonché su ipotesi sufficientemente documentate e metodologie solide. Il sistema di *stress testing* deve consentire un'adeguata valutazione del potenziale impatto degli scenari sulla condizione finanziaria della

banca, anche grazie a continui processi di revisione, permettendo altresì di individuare le azioni opportune da intraprendere in base ai risultati ottenuti. Sotto un profilo informativo, gli *stress test* dovrebbero svolgere un ruolo primario nella comunicazione dell'IRRBB, sia internamente che esternamente (nei confronti delle autorità di vigilanza e del mercato).

Una visualizzazione dinamica può essere utile ai fini della pianificazione aziendale e della definizione del budget. Tuttavia, gli approcci dinamici dipendono da variabili e ipotesi chiave che sono estremamente difficili da proiettare con precisione per un lungo periodo e possono potenzialmente celare esposizioni al rischio significative.

Riguardo all'identificazione degli shock e degli scenari, le banche dovrebbero determinare, per ciascuna valuta rilevante, una serie di potenziali movimenti dei tassi di interesse rispetto ai quali misurare l'esposizione all'IRRBB. È essenziale che il rischio sia misurato in una gamma ragionevolmente ampia di potenziali scenari di tassi di interesse, compresi alcuni contenenti gravi elementi di stress. Nello sviluppo degli scenari, le banche dovrebbero inoltre prendere in considerazione una serie di fattori, come la forma e il livello dell'attuale struttura a termine dei tassi di interesse e la volatilità storica e implicita dei tassi di interesse. In contesti di bassi tassi di interesse come quello attuale, le banche dovrebbero altresì prendere in considerazione scenari di tassi di interesse negativi, tenendo conto della potenziale asimmetria degli effetti di tassi di interesse negativi su attività e passività.

Ulteriori elementi da considerare sono poi la natura e le fonti delle esposizioni al rischio di tasso, il tempo necessario per ridurre tali esposizioni, come pure la capacità di sostenere perdite. Una banca dovrebbe selezionare scenari che forniscano stime significative del rischio, e che includano una serie di shock sufficientemente ampi da consentire al *management* di comprendere opportunamente il rischio insito nei prodotti e nelle attività della banca.

Il Comitato ha individuato, in questo contesto, alcune linee guida per la selezione e lo sviluppo di scenari avversi per la quantificazione del rischio; in particolare:

- gli scenari dovrebbero essere sufficientemente ampi da identificare il *gap risk* (parallelo e non parallelo), il *basis risk* e l'*option risk*; in molti casi, gli shock statici dei tassi d'interesse possono non essere sufficienti per valutare adeguatamente l'esposizione all'IRRBB. In ogni caso, le banche dovrebbero garantire che gli scenari siano sufficientemente verosimili e severi, alla luce del livello corrente e del ciclo dei tassi di interesse;
- sarebbe opportuno prestare attenzione agli strumenti o ai mercati in cui vi sono concentrazioni, poiché tali posizioni possono essere più difficili da liquidare o compensare in condizioni di mercato di stress;

- le banche dovrebbero valutare l'eventuale interazione e correlazione dell'IRRBB con le altre tipologie di rischio a cui sono esposte (ad esempio, rischio di credito, rischio di liquidità, ecc.);
- le banche esposte a un rischio di opzione significativo dovrebbero includere scenari che catturino l'esercizio di tali opzioni. Ad esempio, le banche che hanno venduto prodotti con *cap* o *floor* dovrebbero includere scenari che valutino il cambiamento della propria esposizione al rischio nel caso in cui tali *cap* o *floor* diventassero *in-the-money*. Poiché il valore di mercato delle opzioni oscilla anch'esso in base a variazioni della volatilità dei tassi di interesse, le banche possono e devono tener conto degli impatti di variazioni delle volatilità dei tassi di interesse;
- le banche sono tenute a specificare, nella costruzione dei loro scenari di shock dei tassi di interesse, la struttura a termine dei tassi di interesse prevalente, nonché la relazione esistente tra le diverse *yield curves*.

Inoltre, gli scenari previsionali dovrebbero includere cambiamenti nella composizione del portafoglio dovuti a fattori interni ed esterni; si pensi, a titolo di esempio, a mutamenti del contesto competitivo, legale o fiscale.

#### 2.2.5. Principio 5

Secondo tale principio, nel misurare l'IRRBB le principali ipotesi comportamentali e di modellizzazione dovrebbero essere pienamente comprese, nonché solide da un punto di vista concettuale e opportunamente documentate. È necessario che esse siano testate in maniera rigorosa e allineate con le strategie aziendali della banca.

Sia le misure di IRRBB basate sul valore economico, sia quelle basate sugli utili, sono significativamente influenzate da una serie di ipotesi formulate ai fini della quantificazione del rischio. Tali ipotesi riguardano, in particolare:

- le aspettative circa l'esercizio di opzioni sui tassi d'interesse (esplicite e implicite), sia da parte della banca che dei suoi clienti in scenari specifici di shock dei tassi di interesse;
- il trattamento dei *non-maturity deposits* (NMD);
- il trattamento del proprio patrimonio nell'ambito delle misure basate sul valore economico;
- le prassi contabili implementate.

Pertanto, nel valutare le sue esposizioni, una banca dovrebbe esprimere una valutazione in merito a potenziali scostamenti della *maturity* effettiva di uno strumento rispetto a quella contrattuale, dovuti a opzionalità di tipo comportamentale.

I prodotti più comuni che incorporano simili opzionalità sono:

- Prestiti a tasso fisso soggetti a rischio di pagamento anticipato. Le banche devono, in questo caso, comprendere la natura del *prepayment risk* dei loro portafogli e fare stime ragionevoli e prudenti dei pagamenti anticipati previsti. In particolare, una banca deve saper valutare la velocità media di *prepayment* prevista per ogni scenario;
- Impegni all'erogazione di finanziamenti a tasso fisso. Le banche possono vendere opzioni ai clienti al dettaglio in base alle quali, per un periodo limitato, i clienti hanno la facoltà di richiedere un finanziamento a un tasso predeterminato;
- Depositi a termine soggetti a rischio di rimborso anticipato. Le banche possono attrarre depositi con una scadenza contrattuale, o con determinate clausole che consentano al depositante di modificare la velocità di rimborso. Lo schema di classificazione dev'essere in tal caso opportunamente documentato.
- NMD. Le ipotesi di tipo comportamentale sono un fattore determinante nel definire l'esposizione all'IRRBB per quei depositi che non hanno una data di scadenza contrattualmente definita. Per individuare le ipotesi più appropriate per i suoi NMD, una banca dovrebbe analizzare la propria base di depositanti al fine di identificare la proporzione di depositi *core*. Le assunzioni dipenderanno a seconda delle caratteristiche del depositante (se al dettaglio o all'ingrosso) e delle caratteristiche del conto (transattivo o non transattivo).

È inoltre fondamentale che le ipotesi di modellizzazione siano concettualmente coerenti con l'esperienza storica. Le banche devono considerare anche come l'esercizio delle opzioni comportamentali può variare non soltanto in condizioni di shock e stress dei tassi di interesse, ma anche per altri fattori (cfr. Tabella 2.1).

Tabella 2.1.

Fattori che influenzano l'esercizio delle opzioni comportamentali implicite

<b>Prodotto</b>	<b>Fattori che influenzano l'esercizio delle opzioni comportamentali implicite</b>
<i>Prestiti a tasso fisso soggetti a rischio di pagamento anticipato</i>	Dimensione del prestito, <i>loan-to-value</i> (LTV), caratteristiche del prestatore di fondi, tassi di interesse contrattuali, stagionalità, area geografica, scadenza originaria e residua. Ulteriori variabili macroeconomiche, quali indici azionari, tassi di occupazione, PIL, inflazione e prezzi degli immobili dovrebbero essere prese in considerazione nei modelli predittivi.
<i>Impegni all'erogazione di finanziamenti a tasso fisso</i>	Caratteristiche del debitore, area geografica e contesto competitivo, relazione con il cliente se sottoscrittore di altri prodotti, scadenza residua del <i>commitment</i> , stagionalità.
<i>Depositi a termine soggetti a rischio di rimborso anticipato</i>	Ammontare del deposito, caratteristiche del depositante, canale di finanziamento (diretto o intermediato), tassi di interessi contrattuali, fattori stagionali, area geografica e contesto competitivo, scadenza residua e altri fattori storici. Altre variabili macroeconomiche rilevanti sono gli indici azionari, tassi di occupazione, PIL, inflazione e prezzi del mercato immobiliare.
<i>Non-maturity deposits (NMD)</i>	Sensibilità dei tassi di interesse del prodotto a variazioni dei tassi di mercato, livello corrente dei tassi di interesse, differenza tra tasso offerto dalla banca e tasso di mercato, scenario competitivo, area geografica della banca e altre caratteristiche rilevanti della sua clientela.

Fonte: BCBS (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements

Per di più, le banche con posizioni denominate in valute diverse possono esporsi all'IRRBB in ciascuna di queste valute. Poiché le curve dei rendimenti variano da valuta a valuta, le banche devono generalmente valutare le esposizioni separatamente per ciascuna di esse. Le banche con le competenze e il grado di sofisticazione necessarie, e con esposizioni rilevanti in molteplici valute, possono scegliere di adottare metodi per aggregare tali esposizioni sfruttando ipotesi sulla correlazione tra i tassi di interesse nelle diverse valute.

Poiché le condizioni di mercato, gli ambienti e le strategie competitive cambiano nel tempo, la banca dovrebbe rivedere le ipotesi di misurazione significative almeno annualmente, e con

maggior frequenza durante le fasi di mercato di maggior fluttuazione o cambiamento. Ad esempio, qualora il mercato concorrenziale cambi in modo tale che i consumatori abbiano a disposizione costi di transazione inferiori per il rifinanziamento dei loro prestiti, i pagamenti anticipati potrebbero diventare più sensibili a minori riduzioni dei tassi di interesse.

#### 2.2.6. Principio 6

I sistemi di misurazione e i modelli utilizzati per l'IRRBB dovrebbero essere basati su dati accurati e soggetti a un'adeguata documentazione, prove e controlli tali da garantire l'accuratezza delle stime.

Atteso che una misurazione precisa e tempestiva dell'IRRBB è imprescindibile per un'efficace gestione e controllo del rischio, il sistema di misurazione del rischio di una banca dovrebbe essere in grado di identificare e quantificare in maniera adeguata le principali fonti di esposizione all'IRRBB.

Oltretutto, le banche non dovrebbero fare affidamento su un'unica misura del rischio, dato che diversi sistemi di gestione del rischio tendono a cogliere in modo differente le molteplici componenti del rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario. Al contrario, è preferibile l'utilizzo di più metodologie per quantificare le esposizioni, sia nell'ambito delle misure basate sul valore economico che di quelle basate sugli utili; tali metodologie possono coprire un ampio *range* di approcci, che vanno da stime fondate su simulazioni statiche, fino a tecniche di modellazione dinamica più sofisticate che riflettono potenziali attività commerciali future.

Il Comitato sottolinea peraltro come la raccolta dei dati utilizzati per alimentare i modelli dovrebbe essere quanto più possibile automatizzata, affinché si riduca la possibilità di errore e si incrementi la qualità dei dati stessi. Inoltre, se i flussi di cassa sono allocati attraverso processi di *cash flow mapping* e ricondotti a determinati nodi della curva dei tassi di interesse, i criteri di mappatura dovrebbero essere stabili nel tempo per consentire un confronto significativo dell'esposizione al rischio relativa a periodi diversi.

La convalida dei metodi di misurazione dell'IRRBB è poi un altro elemento su cui il BCBS invita a porre l'attenzione; un quadro di convalida efficace dovrebbe comprendere tre elementi fondamentali:

1. valutazione della solidità concettuale/metodologica, anche in un'ottica di analisi andamentale;

2. monitoraggio continuo dei modelli, inteso come verifica dei processi e attività di *benchmarking*;
3. analisi dei risultati e *backtesting* dei principali parametri interni (ad esempio, la stabilità dei depositi, la frequenza dei pagamenti e dei rimborsi anticipati, il *pricing* degli strumenti).

#### 2.2.7. Principio 7

Questo principio afferma che i risultati delle misurazioni dell'IRRBB e delle strategie di copertura dovrebbero essere comunicati regolarmente all'organo di governo o ai suoi delegati, con un adeguato livello di aggregazione (a livello consolidato e per valuta).

La comunicazione delle misure di rischio all'organo di governo o ai suoi delegati dovrebbe avvenire con una frequenza sufficiente, ed è funzionale al confronto dell'esposizione con i limiti di *policy* predefiniti. In particolare, la rendicontazione dovrebbe includere i risultati della revisione periodica dei modelli, nonché presentare dei confronti tra le stime effettuate in passato e i risultati effettivamente registrati, per evidenziare potenziali aspetti critici dei modelli implementati.

Sebbene la tipologia di *report* vari in base alla composizione del portafoglio della banca, è necessario che includa:

- una sintesi delle esposizioni aggregate della banca all'IRRBB e i principali *driver* di tali esposizioni;
- delle relazioni che dimostrino il rispetto dei limiti di *policy* da parte della banca;
- le principali ipotesi alla base dei modelli, con particolare riferimento a *non-maturity deposits*, pagamenti anticipati su prestiti a tasso fisso e aggregazione delle valute;
- i risultati degli *stress test*, compresa una valutazione della sensibilità a variazioni di ipotesi e parametri chiave.

#### 2.2.8. Principio 8

L'ottavo principio prevede che le informazioni circa il livello dell'esposizione all'IRRBB e le prassi per la misurazione e il controllo dello stesso siano rese pubbliche, e che tale *disclosure* avvenga con regolarità.

In particolare, le banche devono rendere pubbliche le misure di  $\Delta EVE$  e  $\Delta NII$  (variazioni del valore economico del patrimonio e del margine di interesse) nei sei scenari prescritti dal Comitato.

La determinazione dei valori delle esposizioni ai fini della pubblicazione dovrebbe avvenire attraverso l'impiego dei sistemi interni propri di ciascuna banca, salvo che non sia disposto diversamente dall'autorità di vigilanza.

Le informazioni rese disponibili devono avere natura sia quantitativa che qualitativa, con un grado di dettaglio tale da consentire:

- di effettuare il monitoraggio della sensitività del valore economico e degli utili della banca in relazione a variazioni dei tassi di interesse;
- di comprendere le assunzioni chiave sottostanti alle stime prodotte dai sistemi interni di misurazione delle istituzioni;
- di cogliere gli obiettivi generali della banca in tema di esposizione all'IRRBB.

Un altro elemento importante è poi quello della confrontabilità tra i risultati ottenuti; in altri termini, è opportuno che i livelli di IRRBB di diverse istituzioni possano essere posti a confronto. Vi sono a tal proposito delle linee guida da seguire.

Per quanto riguarda il calcolo di  $\Delta EVE$ :

- le banche dovrebbero escludere il capitale proprio dal calcolo del livello di esposizione;
- le banche dovrebbero invece includere nel calcolo tutti i flussi di cassa derivanti da attività, passività e posizioni fuori bilancio sensibili relativi al *banking book*. Qualora i margini commerciali o altre componenti di *spread* siano inclusi o esclusi, la decisione deve essere adeguatamente comunicata;
- i flussi di cassa devono essere attualizzati utilizzando un tasso privo di rischio, oppure un tasso *risk free* che includa margini commerciali e le altre componenti di *spread* (se e solo se sono stati inclusi nei *cash flows*). In entrambi i casi, il tasso utilizzato dev'essere chiaramente reso noto;
- è necessario che la variabile  $\Delta EVE$  sia calcolata in un'ottica di *run-off* del bilancio, nel senso che si assume che le posizioni in essere nel portafoglio bancario non vengano sostituite una volta ammortizzate.

Per quanto concerne, invece, la variazione  $\Delta NII$ :

- le banche dovrebbero includere i flussi di cassa attesi (tenendo conto anche in questo caso dei margini commerciali), derivanti da tutte le attività, passività e strumenti fuori bilancio del *banking book* sensibili;

- il calcolo di  $\Delta NII$  deve poggiare sull'assunzione di un bilancio statico, in cui le posizioni che scadono o si riprezzano vengono sostituite da nuove posizioni aventi le medesime caratteristiche (di ammontare, di scadenza, di *spread*);
- la variazione del margine dev'essere espressa in termini differenziali, avendo come riferimento il futuro reddito da interessi su un orizzonte mobile di 12 mesi.

### 2.2.9. Principio 9

Il Principio 9 fa riferimento a processo di *Internal Capital Adequacy Assessment Process* (ICAAP), affermando per l'appunto che l'adeguatezza patrimoniale debba essere oggetto di un processo di valutazione interno, approvato dall'organo di governo ed in linea con il *risk appetite* in tema di IRRBB.

Le banche sono responsabili della valutazione del livello di capitale che dovrebbero detenere, ed è necessario che si assicurino che sia sufficiente a coprire l'IRRBB e i relativi rischi. Il contributo dell'IRRBB alla valutazione complessiva del capitale dovrebbe basarsi sui risultati ottenuti internamente della banca, tenendo conto delle ipotesi chiave e dei limiti di rischio adottati. Il livello del capitale dovrebbe essere commisurato sia al livello di rischio effettivo misurato dell'istituzione, sia alla propensione al rischio dello stesso, ed essere opportunamente documentato nel *report* ICAAP.

Ciò che emerge dalla lettura del Principio 9 è che le banche non devono basarsi esclusivamente sulle valutazioni espresse dall'autorità di vigilanza, ma sono altresì tenute a sviluppare le proprie metodologie per l'allocazione del capitale, anche in base al *risk appetite*. Va da sé che il livello adeguato di capitale sia da valutare non soltanto in termini quantitativi, ma anche tenendo conto della qualità del capitale stesso.

Tra i principali aspetti da considerare nell'ICAAP vi sono:

- l'entità dei limiti interni di esposizione all'IRRBB, e se tali limiti sono rispettati al momento del calcolo del capitale;
- l'efficacia e il costo atteso delle operazioni di *hedging* delle posizioni aperte;
- la sensibilità delle misure interne dell'IRRBB rispetto alle ipotesi chiave di modellizzazione;
- l'impatto degli scenari di shock e stress sulle posizioni valutate in base a diversi indici dei tassi di interesse (*basis risk*);
- l'impatto sul valore economico e sul NII delle posizioni non allineate nelle diverse valute.

### 2.2.10. Principio 10

Tale principio è il primo di tre principi destinati alle autorità di vigilanza; esso afferma che tali autorità dovrebbero raccogliere con regolarità sufficienti informazioni dalle banche, al fine di monitorare l'andamento delle esposizioni IRRBB delle stesse, valutare la solidità della gestione dell'IRRBB e individuare eventuali *outliers*.

Con riferimento ai flussi informativi, le autorità di vigilanza dovrebbero garantire che la raccolta di informazioni sia comparabile e coerente tra le diverse banche soggette a supervisione. Le autorità dovrebbero peraltro avere poteri discrezionali per raccogliere tutte le informazioni aggiuntive necessarie a valutare adeguatamente l'IRRBB delle istituzioni vigilate.

Ad esempio, le autorità di vigilanza possono raccogliere informazioni su:

- la modellizzazione degli NMD e la sensibilità del valore economico e degli utili di una banca alle variazioni delle ipotesi ad essi relative;
- l'impatto delle ipotesi formulate in merito ai prodotti con opzionalità comportamentali;
- il trattamento del capitale proprio nei calcoli interni, nonché la misura in cui ciò influisce sulla variazione dell'EVE (cfr. Principio 8);
- i *repricing gap* dei flussi di cassa associati alle attività, passività e voci fuori bilancio sensibili ai tassi d'interesse (per le valute significative);
- le esposizioni a opzioni automatiche su tassi d'interesse;
- i tipi di curva di rendimento utilizzati ai fini delle stime interne.

### 2.2.11. Principio 11

Il Principio 11 prevede che le autorità di vigilanza valutino regolarmente l'IRRBB delle banche e l'efficacia degli approcci adottati. Le autorità di vigilanza dovrebbero impiegare risorse specializzate per effettuare tali valutazioni, nonché operare in maniera cooperativa e condividere le informazioni con le autorità di altre giurisdizioni.

Le autorità di vigilanza dovrebbero in particolare valutare regolarmente l'adeguatezza, l'integrità e l'efficacia del quadro di gestione IRRBB di una banca, verificando che le sue prassi siano conformi con gli obiettivi e il *risk appetite* dichiarati dal suo organo di governo; allo stesso tempo, tuttavia, è necessario che si tenga conto delle dimensioni e della complessità di una banca al momento della valutazione, in un'ottica di proporzionalità.

Nella valutazione dell'adeguatezza dei sistemi interni di gestione del rischio, è importante per le autorità verificare che una banca fornisca una base sufficiente per identificare e misurare l'IRRBB, prendendo atto in particolare delle ipotesi chiave che influiscono sulla misurazione dello stesso.

Compito delle autorità di vigilanza è poi quello di riesaminare regolarmente le esposizioni IRRBB delle istituzioni (sia in termini di variazioni di valore economico che di utili) ottenuti internamente utilizzando, quantomeno, gli scenari di shock dei tassi di interesse prescritti.

In questa fase dell'attività delle autorità, gli elementi da considerare sono i seguenti:

- la complessità e il livello di rischio dell'attivo, del passivo e delle attività fuori bilancio della banca;
- l'adeguatezza e l'efficacia della vigilanza da parte dell'organo direttivo della banca o dei suoi delegati;
- le conoscenze e la capacità di una banca di identificare e gestire le fonti dell'IRRBB;
- l'adeguatezza dei sistemi di convalida interna, compresa l'analisi della sensibilità e il *backtesting*, in particolare qualora si siano verificati cambiamenti nei parametri chiave dei modelli;
- l'efficacia dei limiti relativi al rischio assumibile e dei controlli volti a fissare le soglie di tolleranza;
- l'efficacia delle prove di stress IRRBB effettuate della banca;
- l'efficacia delle strategie di copertura utilizzate dalla banca per controllare l'IRRBB;
- l'adeguatezza del livello complessivo di IRRBB in relazione al capitale, alla redditività e ai sistemi di *risk management*.

Come detto, il Comitato esprime le proprie visioni anche in merito al tema della cooperazione in materia di vigilanza, affermando che le autorità dovrebbero cooperare e condividere informazioni con le controparti di altre giurisdizioni, soprattutto per le istituzioni operanti a livello transfrontaliero. La condivisione di tali informazioni può avvenire su base bilaterale o multilaterale, e riguardare una molteplicità di aspetti, come esperienze di vigilanza, ipotesi di modellizzazione adottate dai soggetti vigilati, eventuali impedimenti sperimentati durante il processo di vigilanza, regole/criteri stabiliti per valutare il capitale necessario per fronteggiare l'IRRBB, nonché esempi di *good practices* osservate presso gli intermediari.

### 2.2.12. Principio 12

L'ultimo principio del Comitato di Basilea affronta il tema dell'individuazione degli *outliers*, specificando che le autorità di vigilanza devono pubblicare i criteri adottati per la loro identificazione. Quando una revisione dell'esposizione all'IRRBB di una banca rivela una gestione inadeguata o un rischio eccessivo rispetto al capitale, agli utili o al profilo di rischio generale, le autorità di vigilanza devono richiedere azioni di mitigazione e/o capitale aggiuntivo.

È poi richiesta, come detto, la pubblicazione dei criteri per l'identificazione degli enti "anomali", definiti sulla base dei test effettuati dall'autorità di vigilanza, che opera un confronto tra il valore massimo di  $\Delta EVE$ , calcolato applicando i sei scenari di shock, e il 15% del capitale Tier 1<sup>46</sup>.

Alle autorità di vigilanza è anche riconosciuta la facoltà di attuare ulteriori test, a condizione che questi siano applicati indistintamente nei confronti di tutti i soggetti vigilati. Tali test aggiuntivi potrebbero peraltro utilizzare una diversa misura di capitale, come ad esempio il CET1, o valutare l'IRRBB da un punto di vista reddituale; ciò che conta, in ogni caso, è che la soglia per la definizione di una banca *outlier* sia stringente almeno quanto la suddetta soglia del 15% del capitale primario di classe 1.

È previsto inoltre che tutte le banche detengano un ammontare di capitale adeguato rispetto ai rischi che assumono; per quanto riguarda il rischio di tasso di interesse del *banking book*, le autorità di vigilanza dovrebbero valutare se la banca dispone di capitale e utili commisurati al suo livello di esposizione sia a breve che a lungo termine, nonché all'effetto che tali esposizioni possono sortire sulla sua futura performance finanziaria. In particolare, le autorità di vigilanza dovrebbero considerare i seguenti fattori:

- La variazione del valore economico ( $\Delta EVE$ ) in una molteplicità di scenari di tassi di interesse; qualora l'EVE di una banca sia significativamente sensibile agli shock dei tassi, l'autorità di vigilanza dovrebbe valutare l'impatto sul capitale degli strumenti finanziari contabilizzati al valore di mercato, nonché l'impatto potenziale che le posizioni del *banking book* (valorizzate al costo storico) avrebbero sul capitale se dovessero diventare soggette a una valutazione a valori di mercato;

---

<sup>46</sup> La riduzione del valore economico superiore al 15% del capitale primario di classe 1 può essere ritenuto un utile indicatore di *early warning*, che, ancorché non richieda necessariamente l'adozione di specifici interventi, deve essere opportunamente considerato dalla banca e può formare oggetto di specifico confronto con l'Autorità di Vigilanza.

- L'entità e la stabilità dei flussi reddituali, e il livello di utili necessario per mantenere la normale operatività aziendale. Un elevato livello di esposizione all'IRRBB, infatti, potrebbe far sì che la banca incorra in perdite o comportare una limitazione della normale distribuzione dei dividendi e delle attività aziendali. In tali casi, la direzione dovrebbe garantire che la banca abbia capitale sufficiente a resistere all'impatto negativo di eventi pregiudizievoli, almeno fino a quando non sia in grado di attuare azioni correttive, come la riduzione delle esposizioni o un aumento di capitale.

Nella circostanza in cui i sistemi interni di misurazione e gestione dell'IRRBB siano ritenuti carenti dall'autorità di vigilanza, questa può richiedere all'intermediario di implementare delle misure correttive, oppure di adottare il *framework* standardizzato, che sarà oggetto di approfondimento nel paragrafo seguente.

### **2.3 Il framework standardizzato**

Il Comitato di Basilea ha provveduto anche alla definizione di un *framework* standardizzato per la misurazione dell'IRRBB, che può essere implementato dagli intermediari in maniera autonoma o per volontà dall'autorità di vigilanza. In altri termini, costituisce uno strumento a disposizione per le banche per determinare una misura dell'esposizione al rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario, ferma restando la possibilità di optare per metodologie alternative.

Si tratta di un *framework* che adotta un approccio per la misurazione del rischio di tipo patrimoniale, basandosi in particolare sulla variabile EVE (*Economic Value of Equity*).

Nell'ambito di tale metodologia, è possibile individuare diverse fasi:

- Fase 1. Le posizioni del *banking book* sensibili ai tassi d'interesse sono classificate in base alle caratteristiche intrinseche, distinguendo tra posizioni *amenable*, *less amenable* e *not amenable to standardisation*, a seconda che siano più o meno trattabili attraverso una metodologia standardizzata;
- Fase 2. Allocazione dei flussi di cassa in *slot* temporali sulla base della scadenza o data di riprezzamento. Si tratta di un'operazione relativamente semplice per posizioni *amenable to standardisation*; al contrario, le posizioni *less amenable to*

*standardisation* sono escluse da questa fase. Per le posizioni con opzionalità implicita, la componente opzionale dev'essere ignorata ai fini dell'attività di *cash flow bucketing*. Per le posizioni *not amenable to standardisation*, invece, vi è un trattamento separato a seconda che si tratti di NMD (*non-maturity deposits*) o *behavioural options* (prestiti a tasso fisso soggetti a rischio di pagamento anticipato e depositi a termine soggetti a rischio di rimborso anticipato).

- Fase 3. Si determina la variazione del valore economico ( $\Delta EVE$ ) per diversi scenari di shock dei tassi di interesse e per ciascuna valuta. In particolare, la variabile  $\Delta EVE$  è calcolata per ognuno dei sei scenari di shock individuati dal Comitato;
- Fase 4. Alla variazione dell'EVE è aggiunta la componente derivante dalle variazioni di valore delle opzioni su tassi di interesse "automatiche", siano esse esplicite o implicite nelle posizioni. Le opzioni vendute sono soggette a una completa rivalutazione, possibilmente al netto delle opzioni automatiche sui tassi di interesse acquistate per finalità di copertura, sotto ciascuno dei sei scenari prescritti dal Comitato e per ogni valuta. Le variazioni di valore di tali opzioni sono poi sommate, come detto, alla variazione dell'EVE per ciascuno degli scenari e per le diverse valute;
- Fase 5. Viene calcolata la variazione del valore economico ( $\Delta EVE$ ), data dal valore massimo tra le riduzioni aggregate dell'EVE determinate nei sei diversi scenari individuate dall'autorità di vigilanza.

### 2.3.1. Componenti del framework standardizzato

È previsto dalla metodologia standardizzata che le banche allochino tutti i futuri flussi di cassa derivanti dalle diverse posizioni sensibili ai tassi di interesse in 19 fasce temporali (*time buckets*) predeterminate (cfr. Tabella 1.2).

Tra le posizioni sensibili sono ricomprese, in particolare:

- attività, che non siano dedotte dal capitale *Common Equity TIER1* (CET1), ad esclusione delle immobilizzazioni (come *real estate asset* o immobilizzazioni immateriali) e delle esposizioni in *equity* incluse nel *banking book*;

- passività, comprensive di tutti i depositi non remunerati e ad esclusione di quelle che contribuiscono a costituire il capitale CET1, nell'ambito del *framework* di Basilea III;
- posizioni fuori bilancio.

I flussi di cassa relativi a tali posizioni sono allocati nelle 19 fasce in base alla loro data di scadenza o di revisione del tasso, oppure sui punti medi delle fasce temporali, mantenendo la data di scadenza nozionale dei flussi di cassa. Una possibile alternativa a quest'ultima soluzione risiede nella suddivisione dei flussi di cassa tra i due punti medi delle fasce temporale adiacenti.

Il Comitato definisce un flusso di cassa  $CF(k)$  come:

- qualsiasi rimborso del capitale (ad esempio, alla scadenza contrattuale della posizione);
- qualsiasi riprezzamento del capitale; si considera come data di *repricing* la prima data utile in cui la banca o la sua controparte hanno la facoltà di modificare unilateralmente il tasso di interesse, o la data in cui il tasso di uno strumento si adegua automaticamente in risposta al cambiamento di un tasso di riferimento;
- qualsiasi pagamento di interessi su una tranche di capitale che non è stato ancora rimborsato o rivalutato. Il pagamento delle quote interessi deve essere comunque ricondotto alle diverse fasce temporali fino alla *maturity* contrattuale.

Con riferimento ai margini commerciali e alle altre componenti di *spread*, le banche hanno facoltà di scegliere se portarli a riduzione dei flussi di cassa, purché si utilizzi una metodologia "prudente e trasparente".

Si assume che gli strumenti a tasso variabile si riprezzano completamente alla prima data di rilevazione (*reset date*); di conseguenza, l'intera quota capitale viene inserita nella fascia temporale in base a tale data, senza un'ulteriore allocazione dei flussi di cassa nelle successive fasce temporali o nei punti medi delle fasce stesse.

Per quanto riguarda il processo di scomposizione e allocazione degli strumenti del protafoglio bancario, esso assume caratteristiche diverse a seconda che si considerino posizioni *amenable*, *less amenable* o *not amenable to standardisation*.

Nel primo caso, è possibile distinguere due sottocategorie, distinguendo tra:

- Posizioni a tasso fisso. Tali posizioni generano flussi di cassa con scadenze contrattuali e importi predeterminati. Alcuni esempi possono includere prestiti a tasso fisso senza opzioni di pagamento anticipato, depositi a termine non soggetti a *redemption risk* e prodotti che prevedano un piano di ammortamento, come i mutui ipotecari. In questo caso, i flussi di cassa cedolari, le quote di ammortamento periodico e finale sono

ricondotti al punto mediano della fascia temporale più vicina alla data di scadenza contrattuale;

- Posizioni a tasso variabile. Queste ultime generano flussi di cassa che non sono prevedibili oltre la successiva data di riprezzamento, oltre la quale il valore attuale verrebbe ripristinato alla pari. Ciò implica che i flussi cedolari di tali strumenti vengano considerati come una serie di pagamenti cedolari fino alla data di riprezzamento successiva, mentre il capitale nozionale viene allocato nel punto medio della fascia temporale più prossima alla data di riprezzamento.

Le posizioni *less amenable to standardisation* fanno invece riferimento a quegli strumenti con opzionalità implicite, tali da rendere il *timing* del riprezzamento del nozionale incerto e non prevedibile. Il carattere di opzionalità di simili strumenti introduce un fattore di non-linearità, tale da determinare approssimazioni *delta-equivalent* imprecise per scenari caratterizzati da ampi shock dei tassi di interesse. Per le opzioni su tassi di interesse automatiche è prevista una metodologia di calcolo, adatta sia nel caso di opzioni esplicite che implicite; le opzioni automatiche sui tassi di interesse che si osservano con maggiore frequenza sono i *cap* e i *floor*, che sono spesso incorporati nei prodotti bancari. Le *swaptions*, come ad esempio le opzioni di pagamento anticipato su prodotti non al dettaglio, possono anch'esse essere trattate come opzioni automatiche, in quanto – nei casi in cui tali opzioni siano detenute da controparti qualificate – il detentore eserciterà quasi certamente l'opzione qualora sussistano le condizioni finanziarie per farlo.

Per ogni opzione automatica  $o$  venduta nella valuta  $c$ , e per ogni scenario di shock  $i$ , è calcolata la variazione di valore  $\Delta FVAO_{i,c}^o$ . Tale variazione è data da una stima del valore dell'opzione al titolare dell'opzione (dati una curva dei rendimenti in valuta  $c$  sotto lo scenario di shock dei tassi di interesse  $i$ , e un aumento relativo della volatilità implicita del 25%), meno il valore dell'opzione venduta (data la curva dei rendimenti relativa alla valuta  $c$ , osservata alla data di valutazione).

Analogamente, per ogni opzione acquistata  $q$ , la banca deve determinare la differenza di valore dell'opzione nello scenario di shock dei tassi di interesse  $i$  e con la struttura dei tassi di interesse attuale (combinata con un aumento relativo della volatilità implicita del 25%). Tale grandezza è indicata come  $\Delta FVAO_{i,c}^q$ .

La misura complessiva di rischio per le opzioni automatiche su tassi di interesse, nello scenario di shock  $i$  e nella valuta  $c$  è calcolata infine come:

$$KAO_{i,c} = \sum_{o=1}^{n_c} \Delta FVAO_{i,c}^o - \sum_{q=1}^{m_c} \Delta FVAO_{i,c}^q \quad (2.1)$$

dove  $n_c$  è il numero di opzioni vendute nella valuta  $c$ ,  $m_c$  è il numero di opzioni acquistate nella valuta  $c$ . Le banche hanno la possibilità di scegliere se includere tutte le opzioni automatiche su tassi di interesse acquistate, oppure se includere soltanto quelle acquistate con finalità di copertura. In quest'ultimo caso, la banca è tenuta – per le rimanenti opzioni acquistate – ad aggiungere eventuali variazioni dei valori di mercato che si riflettono sulla misura di capitale regolamentare del rispettivo coefficiente di capitale (ovvero CET1, AT1 o capitale totale) alla misura del rischio totale di opzione automatica del tasso di interesse  $KAO_{i,c}$ .

Infine, il Comitato fornisce delle linee guida per il trattamento delle posizioni *not amenable to standardisation*, che includono i *non-maturity deposits* (NDM), i prestiti a tasso fisso soggetti al rischio di pagamenti anticipati e i depositi a termine soggetti a rischio di ritiro anticipato (*redemption risk*).

### 2.3.2. Trattamento dei non-maturity deposits

Nell'ambito del *framework* standardizzato, le banche dovrebbero operare delle distinzioni tra i loro NMD in base alla natura del deposito e del depositante, identificando poi, per ogni categoria, i depositi *core* e *non-core*, in conformità con i limiti specificati nella Tabella 2.2. Sempre con riferimento ai limiti specificati in quest'ultima tabella, le banche dovrebbero infine determinare un'adeguata allocazione dei flussi di cassa.

I *non-maturity deposits* possono essere suddivisi in due categorie: *retail* (al dettaglio) e *wholesale* (all'ingrosso). I depositi al dettaglio rappresentano quei depositi effettuati presso una banca da un singolo individuo; i depositi effettuati da piccole imprese e gestiti come esposizioni *retail* sono considerati simili, in termini di rischio di tasso di interesse, rispetto ai conti al dettaglio, e sono dunque assimilabili ai depositi al dettaglio (purché le passività totali aggregate riconducibili a un singolo cliente PMI siano inferiori a un milione di euro). I depositi al dettaglio devono essere considerati come se fossero detenuti in un conto transattivo quando in esso vengono effettuate transazioni con regolarità (si pensi, ad esempio, alle operazioni di accredito degli stipendi), o quando il deposito non è fruttifero. Per converso, qualora ciò non avvenga i

depositi *retail* devono essere considerati come se fossero detenuti in un conto *non-transactional*.

I depositi all'ingrosso, invece, possono essere individuati nei depositi di persone giuridiche, imprese individuali o società di persone.

Un ulteriore elemento di distinzione riguarda il discrimine tra depositi stabili e non stabili. Tale distinzione può essere effettuata sulla base dell'analisi delle variazioni di volume osservate nell'arco degli ultimi dieci anni. La porzione di NMD stabile è quella porzione che tende con maggiore probabilità a rimanere inutilizzata; i depositi *core* sono la proporzione di NMD la cui probabilità di andare incontro a *repricing* è particolarmente contenuta anche in presenza di cambiamenti significativi negli scenari di tassi di interesse. La componente *non-core* è di consanguineità individuata in via residuale. Le banche sono tenute a stimare il proprio livello di depositi *core* utilizzando una procedura articolata in due fasi; tale procedura è applicata sia per i depositi *retail* che *wholesale*, aggregando successivamente i risultati per determinare il volume complessivo dei depositi *core*.

I NMD dovrebbero successivamente essere inseriti nella fascia temporale appropriata, oppure nel punto medio della stessa. I depositi *non-core* devono essere considerati alla stregua di depositi *overnight*, ed essere pertanto collocati nella fascia temporale più breve (*overnight*).

Tabella 2.2.

Limiti sui depositi *core* e scadenza media per categoria

	<b>Limite sulla proporzione di depositi <i>core</i> (%)</b>	<b>Limite sulla scadenza media dei depositi <i>core</i> (anni)</b>
<i>Retail/transattivi</i>	90	5
<i>Retail/non transattivi</i>	70	4.5
<i>Wholesale</i>	50	4

Fonte: BCBS (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements

### 2.3.3. *Trattamento delle posizioni con opzioni comportamentali diverse dai non-maturity deposits*

Il trattamento individuato dal Comitato trova applicazione soltanto nel caso di opzioni comportamentali relative ai clienti *retail*. Nel caso di clienti all'ingrosso, infatti, le opzioni comportamentali sono incluse nella categoria delle opzioni automatiche di tasso di interesse, proprio in virtù della natura e delle caratteristiche del cliente.

La metodologia si applica ai prestiti a tasso fisso soggetti a pagamento anticipato, nonché ai depositi a termine soggetti a rischio di ritiro anticipato. In entrambe le circostanze, il cliente ha un'opzione che - se esercitata - può alterare la manifestazione temporale dei flussi di cassa di una banca.

Tra i fattori che possono influenzare la scelta del cliente di esercitare l'opzione, le potenziali variazioni dei tassi di interesse di mercato assumono particolare rilievo; nel caso del prestito a tasso fisso, infatti, il cliente ha la possibilità di effettuare il pagamento anticipato, mentre nel caso di un deposito a termine, il cliente ha la facoltà di ritirare il proprio denaro prima della data di scadenza prevista. Tali decisioni sono sensibilmente influenzate, come è intuibile, dalle variazioni del livello dei tassi di interesse.

L'opzionalità di queste tipologie di prodotti è stimata utilizzando un approccio a due fasi. In primo luogo, si procede alla stima dei coefficienti di rimborso anticipato dei prestiti e di ritiro anticipato dei depositi a tempo determinato, sulla base della struttura a termine dei tassi di interesse prevalente. In secondo luogo, tali stime sono moltiplicate per alcuni fattori scalari, che dipendono dallo scenario corrente e riflettono la probabilità di cambiamenti comportamentali nell'esercizio delle opzioni.

I pagamenti anticipati per i quali il costo economico non è addebitato al mutuatario sono indicati come pagamenti anticipati non compensati. Con riferimento ad essi, le banche o le autorità di vigilanza determinano il *conditional prepayment rate* (tasso di pagamento anticipato condizionale,  $CPR_{0,c}^p$ ) di riferimento, per ciascun portafoglio  $p$  di prodotti inclusivi di opzioni di pagamento anticipato, denominati nella valuta  $c$ , e data la *term structure* dei tassi di interesse prevalente.

Il CPR per ciascun portafoglio  $p$  - composto da prodotti omogenei con la medesima opzione implicita, denominati nella stessa valuta  $c$  e sotto lo scenario di shock  $i$  - è dato da:

$$CPR_{i,c}^p = \min (1, \gamma_i \cdot CPR_{0,c}^p) \quad (2.2)$$

dove  $CPR_{0,c}^p$  è il CPR base (costante),  $\gamma_i$  è il fattore scalare applicato per lo scenario  $i$ -esimo, come evidenziato nella Tabella 2.3.

I moltiplicatori  $\gamma_i$  riflettono l'aspettativa che la richiesta rimborsi anticipati sia tendenzialmente più elevata in caso di riduzione dei tassi di interesse, e più bassa durante i periodi di aumento degli stessi.

Tabella 2.3.  
Fattori scalari per il calcolo del CPR sotto diversi scenari di shock

Scenario ( $i$ )	Tipologia di scenario	$\gamma_i$
1	Parallel up	0.8
2	Parallel down	1.2
3	Steeper	0.8
4	Flattener	1.2
5	Short rate up	0.8
6	Short rate down	1.2

Fonte: BCBS (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements

I pagamenti anticipati sui prestiti a tasso fisso devono inoltre riflettersi nei relativi flussi di cassa, che sono quindi costituiti da una componente di pagamenti programmati, dati dal rimborso finale del capitale o dal pagamento di interessi, a cui si aggiunge una componente di pagamenti anticipati:

$$CF_{i,c}^P(k) = CF_{i,c}^S(k) + CPR_{i,c}^p \cdot N_{i,c}^p(k-1) \quad (2.3)$$

dove  $CF_{i,c}^P(k)$  si riferisce al rimborso di interessi e capitale programmati, mentre  $N_{i,c}^p(k-1)$  indica il capitale nozionale ancora da rimborsare in corrispondenza del *time bucket*  $k-1$ .

Nel caso dei depositi a termine, invece, il rischio a cui la banca è esposta è noto come *redemption risk*, ovvero il rischio di ritiro anticipato.

Qualora il depositante non abbia alcun diritto contrattuale di ritirare il deposito, oppure se il ritiro anticipato del deposito comporti una penalità per il depositante tale da compensare la perdita di interessi subita dalla banca, i depositi a termine possono essere trattati come passività a tasso fisso. In caso contrario, tuttavia, avendo il depositante la possibilità di recedere, il deposito a termine è considerato soggetto al rischio di rimborso anticipato.

Le banche o le autorità di vigilanza determinano il *term deposit redemption ratio* (tasso di rimborso dei depositi a termine,  $TDRR_{0,c}^p$ ) di riferimento, per ciascun portafoglio  $p$  di prodotti inclusivi di opzioni di pagamento anticipato, denominati nella valuta  $c$ , e data la *term structure* dei tassi di interesse prevalente. I depositi a termine per i quali ci si attende il rimborso anticipato vengono inseriti nella fascia temporale *overnight* ( $k = 1$ ) o nel punto medio di tale fascia temporale.

Il TDRR applicabile per ciascun portafoglio omogeneo  $p$ , denominato nella valuta  $c$  e nello scenario  $i$ -esimo è ottenuto moltiplicando  $TDRR_{0,c}^p$  per uno scalare  $u_i$ :

$$TDRR_{i,c}^p = \min(1, u_i \cdot TDRR_{0,c}^p) \quad (2.4)$$

dove i valori di  $u_i$  sono determinati in base alla seguente tabella.

Tabella 2.4.  
Fattori scalari per il calcolo del TDRR sotto diversi scenari di shock

Scenario ( $i$ )	Tipologia di scenario	$\gamma_i$
1	Parallel up	1.2
2	Parallel down	0.8
3	Steeper	1.2
4	Flattener	0.8
5	Short rate up	1.2
6	Short rate down	0.8

Fonte: BCBS (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements

I deflussi di cassa relativi ai rimborsi anticipati attesi sono definiti come:

$$CF_{i,c}^P(1) = TD_{0,c}^P \cdot TDRR_{i,c}^P \quad (2.5)$$

dove  $TD_{0,c}^P$  è l'ammontare di depositi a termine di tipo  $p$  ancora da rimborsare.

#### 2.3.4. Calcolo della misura di rischio standardizzata

La variazione negativa del valore economico del patrimonio netto della banca sotto lo scenario  $i$ -esimo di shock dei tassi, è calcolata per ciascuna valuta cosiddetta rilevante, ovvero che costituisca più del 5% delle attività o passività del portafoglio bancario.

Per ciascuno scenario  $i$ , i flussi di cassa in cui le posizioni del *banking book* sono state scomposte sono ricondotti nella relativa fascia temporale  $k = \{1, 2, \dots, K\}$  (o nel punto medio della fascia  $t_k$ ,  $k = \{1, 2, \dots, K\}$ ). In ciascuna fascia, o punto medio della fascia temporale, i flussi positivi e negativi vengono compensati, in modo da costituire una singola posizione (lunga o corta). Un simile processo, applicato per ogni *time bucket*, conduce a identificare un insieme di flussi di cassa  $CF_{i,c}(k)$  o  $CF_{i,c}(t_k)$ , con  $k = \{1, 2, \dots, K\}$ .

Ogni flusso finanziario viene poi moltiplicato per un fattore di sconto (composto continuamente):

$$DF_{i,c}(t_k) = \exp(-R_{i,c}(t_k) \cdot t_k) \quad (2.6)$$

che riflette lo scenario shock dei tassi di interesse  $i$  nella valuta  $c$ .

Il risultato è una posizione netta ponderata per ciascuna fascia temporale, che può avere valore positivo o negativo. I flussi di cassa sono successivamente attualizzati a un tasso *risk free*, che può essere inclusivo del margine commerciale o di altre componenti di *spread* (a condizione che la banca abbia incluso tali elementi nei suoi flussi di cassa).

Le posizioni nette ponderate per il rischio, corrispondenti alle diverse fasce, vengono sommate per ricavare il valore del patrimonio netto della banca in valuta  $c$ , sotto lo scenario shock  $i$ :

$$EVE_{i,c}^{nao} = \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(k) \cdot DF_{i,c}(t_k) \quad (2.7)$$

oppure

$$EVE_{i,c}^{nao} = \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(t_k) \cdot DF_{i,c}(t_k) \quad (2.8)$$

Una volta ottenute tali grandezze, la variazione complessiva dell'EVE nella valuta  $c$  associata allo scenario  $i$ -esimo è determinata sottraendo  $EVE_{i,c}^{nao}$  dal valore del patrimonio netto calcolato in base alla struttura corrente dei tassi di interesse ( $EVE_{0,c}^{nao}$ ), e sommando infine  $KAO_{i,c}$ <sup>47</sup>:

$$\Delta EVE_{i,c} = \sum_{k=1}^K CF_{0,c}(k) \cdot DF_{0,c}(t_k) - \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(k) \cdot DF_{i,c}(t_k) + KAO_{i,c} \quad (2.9)$$

oppure

$$\Delta EVE_{i,c} = \sum_{k=1}^K CF_{0,c}(t_k) \cdot DF_{0,c}(t_k) - \sum_{k=1}^K CF_{i,c}(t_k) \cdot DF_{i,c}(t_k) + KAO_{i,c} \quad (2.10)$$

In conclusione, tutte le perdite ( $\Delta EVE_{i,c} > 0$ ) vengono aggregate per ciascuno scenario di shock, e la massima perdita osservata considerando i vari scenari costituisce la misura di rischio EVE.

## 2.4 Recepimento nell'ordinamento italiano

Il recepimento delle disposizioni di vigilanza prudenziale emanate dal Comitato di Basilea è avvenuto, nell'ordinamento italiano, attraverso la Circolare 263/2006 della Banca d'Italia (e successivi aggiornamenti), pubblicata il 27 dicembre 2006. A tale circolare ha fatto seguito, alcuni anni più tardi, la Circolare 285/2013 del 17 dicembre 2013, anch'essa soggetta a numerosi aggiornamenti volti a recepire le novità regolamentari introdotte successivamente.

---

<sup>47</sup> Cfr. paragrafo 2.3.1.

Nello specifico, assume particolare importanza il trentaduesimo aggiornamento del 21 aprile 2020, attraverso cui sono recepite le indicazioni fornite nelle linee guida dell'EBA del luglio 2018.

L'EBA, infatti, aveva pubblicato delle nuove *guidelines* in tema di rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario, recependo a sua volta le novità regolamentari contenute nel documento tecnico “*Interest rate risk in the banking book*” del BCBS (2016), all'interno del quale veniva rivisto l'intero *framework* metodologico di riferimento attraverso:

- la previsione di sei nuovi scenari di variazione dei tassi di interesse<sup>48</sup>;
- l'introduzione di una nuova metodologia di calcolo basata sull'attualizzazione delle posizioni nette in regime di capitalizzazione continua, e di specifiche modalità di trattamento delle opzionalità implicite;
- l'introduzione, con finalità di vigilanza prudenziale, dell'approccio del margine di interesse.

Le *guidelines* dell'EBA, oltre a introdurre tali novità, avevano previsto anche la rimozione del vincolo di non negatività nell'ambito delle procedure di misurazione dell'IRRBB, mediante l'introduzione di un *floor* negativo crescente in funzione della scadenza.

È opportuno ricordare, inoltre, che nel 2018 ha avuto luogo una revisione dell'*outlier test*, con anche l'introduzione di una nuova soglia del 15% del Tier 1.

Nel suddetto aggiornamento dell'aprile 2020, pertanto, la Banca d'Italia introduce gli elementi sopra menzionati, nonché elementi ulteriori e non contemplati nelle linee guida, quali nuovi coefficienti di *duration*. È inoltre aggiunto l'Allegato C-bis, che fornisce una metodologia di calcolo con riferimento all'approccio del margine di interesse.

In generale, la Circolare n° 285/2013 sintetizza in un unico documento le varie disposizioni di vigilanza per le banche, in conformità con le novità intervenute nel quadro regolamentare internazionale, con particolare riferimento al nuovo assetto normativo e istituzionale della vigilanza bancaria nell'Unione Europea e all'emanazione di Basilea III.

Nell'Allegato C, Capitolo 1, Titolo III, la Circolare riprende le metodologie di misurazione dell'esposizione al rischio di tasso di interesse proposte dal Comitato di Basilea e, in accordo con le disposizioni di quest'ultimo, non stabilisce un apposito requisito patrimoniale a copertura di tale rischio.

---

<sup>48</sup> Cfr. Appendice.

In un'ottica di applicazione del principio di proporzionalità, è prevista una suddivisione delle banche italiane in tre classi, che raggruppano istituzioni generalmente simili in termini di dimensioni e complessità operativa:

- Classe 1. Banche e gruppi bancari autorizzati all'utilizzo di sistemi IRB (*Internal Rating Based*) per il calcolo dei requisiti patrimoniali relativi al rischio di credito, o del metodo AMA per il calcolo dei requisiti a fronte del rischio operativo, o ancora dei modelli interni per la quantificazione dei requisiti sui rischi di mercato;
- Classe 2. Gruppi bancari e banche che utilizzano metodologie standardizzate, con attivo rispettivamente consolidato o individuale superiore a 3,5 miliardi di euro;
- Classe 3. Gruppi bancari e banche che utilizzano metodologie standardizzate, con attivo rispettivamente consolidato o individuale pari o inferiore a 3,5 miliardi di euro.

A seconda della classe di appartenenza, le banche fanno riferimento, nel definire operativamente i sistemi di misurazione e valutazione dei rischi e per la determinazione dell'eventuale capitale interno, ai seguenti criteri:

- Classe 3. Le banche utilizzano le metodologie di calcolo dei requisiti di Primo Pilastro: il metodo standardizzato per i rischi di credito e per quelli di mercato, il metodo base o standardizzato per i rischi operativi. Relativamente ai rischi non inclusi nel primo pilastro, le banche possono misurare il rischio di concentrazione e il rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario in termini di potenziali variazioni del valore economico utilizzando gli algoritmi semplificati proposti negli Allegati B e C. Per gli eventuali altri rischi le banche predispongono sistemi di misurazione, controllo e attenuazione adeguati;
- Classe 2. Analogamente a quanto previsto per le banche di Classe 3, le banche possono utilizzare le metodologie di calcolo dei requisiti patrimoniali regolamentari a fronte dei rischi compresi nel primo pilastro; in relazione alla propria complessità operativa e vocazione strategica, le stesse valutano l'opportunità di adottare ai fini interni metodologie di misurazione dei rischi di primo pilastro più evolute di quelle utilizzate ai fini regolamentari, anche in vista di un futuro eventuale riconoscimento delle stesse ai fini del calcolo dei requisiti patrimoniali regolamentari. Analogamente, le banche di questa classe, relativamente ai rischi di concentrazione e di tasso di interesse del portafoglio bancario in termini di variazione del valore economico, valutano l'opportunità di affinare le metodologie semplificate proposte negli Allegati B e C. Per

gli eventuali altri rischi a cui sono esposte le banche predispongono sistemi di misurazione, controllo e attenuazione adeguati;

- Classe 1. Le banche definiscono in piena autonomia le metodologie di misurazione più adeguate ai fini della determinazione del capitale interno relativo a ciascun rischio.

La Banca d'Italia si attende che le banche appartenenti a tale classe sviluppino modelli statistici di calcolo del VaR o di altre misure di perdita potenziale, anche mediante opportuni affinamenti delle metodologie semplificate proposte negli Allegati B e C. Relativamente ai rischi difficilmente quantificabili le banche di questa classe predispongono sistemi di controllo e attenuazione adeguati e valutano l'opportunità di elaborare metodologie, anche di tipo sperimentale e da affinare nel tempo, per la valutazione dell'esposizione ai medesimi.

Resta in ogni caso ferma la possibilità, per le banche appartenenti alle Classi 2 e 3, di sviluppare metodologie o processi interni più avanzati rispetto a quelli suggeriti dalle presenti disposizioni per la classe di appartenenza, motivando la scelta compiuta.

Nell'ambito del processo di revisione prudenziale, la Banca Centrale Europea e la Banca d'Italia valutano il grado di rispondenza tra le scelte e le valutazioni degli operatori e il profilo di rischio degli stessi.

Sempre tenuto conto della ripartizione in classi sopra delineata, le banche fanno riferimento, nel definire operativamente i sistemi di misurazione/valutazione dei rischi rilevanti e per la determinazione delle condizioni di stress, ai criteri di seguito illustrati:

- Classe 1. Le banche utilizzano una combinazione delle tecniche di analisi di sensibilità e analisi di scenario, queste ultime con una più ampia copertura tra linee di prodotto e aree geografiche;
- Classe 2. Le banche effettuano analisi di sensibilità rispetto a fattori di rischio autonomamente identificati e considerati rilevanti;
- Classe 3. Le banche effettuano analisi di sensibilità rispetto ai principali rischi assunti, tra i quali almeno il rischio di credito, il rischio di concentrazione del portafoglio crediti e il rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario. Per effettuare prove di stress su questi ultimi due rischi le banche possono fare riferimento alle metodologie semplificate illustrate negli Allegati B e C.

Le banche appartenenti alle Classi 1 e 2 tengono conto – nelle prove di stress sull'esposizione al rischio di tasso del portafoglio bancario – anche degli spostamenti della curva dei rendimenti

diversi da quelli paralleli e delle differenze di volatilità dei tassi relativamente alle diverse scadenze e alle diverse valute. Le banche appartenenti alla Classe 3, in relazione alla propria operatività, possono considerare analoghi scenari addizionali, motivando le scelte compiute.

Particolare cura deve essere posta da tutte le banche caratterizzate da una significativa operatività nelle attività rientranti nel portafoglio di negoziazione nel predisporre procedure di *stress testing* idonee a tener conto dei profili di rischio non lineari tipici di alcuni strumenti finanziari derivati.

Al fine di valutare la capacità di resistenza e l'esposizione al rischio di leva finanziaria eccessiva, le banche pongono in essere un'ampia gamma di eventi di stress, coerentemente con la loro dimensione e complessità operativa.

La Tabella 2.1 riassume quanto disposto dalle Nuove disposizioni di vigilanza prudenziale (prima del ventesimo aggiornamento della Circolare n° 285/2013) per l'implementazione di sistemi di misurazione del rischio e degli stress test a seconda della classe di appartenenza degli intermediari.

#### *2.4.1 Rischio di tasso di interesse sul portafoglio bancario in termini di variazioni del valore economico*

Nell'Allegato C della Circolare 285/2013, Banca d'Italia fornisce le linee guida metodologiche per la realizzazione di un sistema semplificato per la misurazione del capitale interno a fronte del rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario in termini di variazione del valore economico, in condizioni ordinarie e in ipotesi di stress. L'esposizione al rischio di tasso di interesse è misurata con riferimento alle attività e alle passività – delle unità operanti in Italia e all'estero – comprese nel portafoglio bancario. La metodologia si presta ad essere applicata sia a livello individuale che a livello consolidato, e comprende le seguenti fasi:

##### 1. Determinazione delle “valute rilevanti”

Si considerano “valute rilevanti” le valute il cui peso misurato come quota sul totale attivo (escluse le attività materiali, c.d. *tangible assets*) oppure sul passivo del portafoglio bancario sia superiore al 5 per cento; qualora la somma delle attività o delle passività incluse nel calcolo sia inferiore al 90 per cento del totale delle attività finanziarie non comprese nel portafoglio di negoziazione (escluse le attività materiali) o delle passività, dovranno essere incluse nella valutazione anche le posizioni inferiori alla soglia del 5 per cento.

Ai fini della metodologia di calcolo dell'esposizione al rischio di tasso d'interesse le posizioni denominate in "valute rilevanti" sono considerate valuta per valuta, mentre le posizioni in "valute non rilevanti" vengono aggregate.

## 2. Classificazione delle attività e delle passività in fasce temporali

Le attività e le passività a tasso fisso sono classificate in 19 fasce temporali (cfr. Tabella 2.5) in base alla loro vita residua. Le attività e le passività a tasso variabile sono ricondotte nelle diverse fasce temporali sulla base della data di rinegoziazione del tasso di interesse.

Laddove disponibile, ai fini della stima della variazione del valore economico, si dovrà privilegiare l'utilizzo del *net present value* delle attività e passività sensibili al tasso di interesse.

In assenza di tale informazione la banca potrà fare riferimento ai criteri utilizzati per finalità di reporting, dandone opportuna informativa nell'ICAAP (Perimetro delle attività/passività per le quali non si dispone di una misura di valore economico iniziale). In quest'ultimo caso, salvo quanto di seguito riportato per alcune poste contabili, le attività e passività vanno inserite nello scadenziario, previa opportuna mappatura delle fasce temporali, secondo i criteri contenuti nella Circolare 272 "Manuale per la compilazione della matrice dei conti" e nella Circolare 115 "Istruzioni per la compilazione delle segnalazioni di vigilanza su base consolidata degli enti creditizi".

I conti correnti attivi sono classificati nella fascia "a vista", mentre la somma dei conti correnti passivi e dei depositi liberi è da ripartire secondo le seguenti indicazioni:

- nella fascia "a vista", convenzionalmente, una quota fissa (c.d. "componente non *core*") del 25% per controparti *retail* e del 50% per controparti *wholesale*. Nel caso in cui non sia possibile distinguere tra le due tipologie di controparti, si suggerisce l'applicazione di una quota fissa unica pari almeno al 35%;
- per il rimanente importo (c.d. "componente *core*"), nelle successive dieci fasce temporali (da "fino a 1 mese" a "4-5 anni") in misura proporzionale al numero dei mesi in esse contenuti.

I depositi non vincolati (ossia senza specifiche date di riprezzamento) da istituti finanziari non sono soggetti a modelli comportamentali.

Gli strumenti derivati sono, in generale, considerati nell'ambito delle posizioni attive e delle posizioni passive, con la possibilità di includere nelle prime le posizioni lunghe e nelle seconde le posizioni corte.

I contratti di opzione a favore della banca, se incorporati in altre poste di bilancio (ad esempio, clausole di *floor* presenti in attività a tasso variabile o clausole di *cap* presenti in passività a tasso variabile), possono essere esclusi dalla metodologia. Le banche assicurano un trattamento di tali opzioni che sia omogeneo nell'ambito dello stesso processo ICAAP e, di norma, coerente nel tempo, fornendo nel resoconto sul processo ICAAP informazioni sul trattamento prescelto e su eventuali modifiche rispetto all'anno precedente.

Le banche considerano anche le esposizioni deteriorate (al netto degli accantonamenti) come strumenti sensibili al tasso d'interesse, in particolare se hanno un NPL ratio superiore al 2%.

Per le quote di OICR si applica quanto previsto per il requisito patrimoniale sui rischi di mercato.

### 3. Determinazione delle esposizioni nette ponderate per fascia

All'interno di ogni fascia, le posizioni attive e quelle passive sono moltiplicate per i fattori di ponderazione, ottenuti come prodotto tra una variazione ipotetica dei tassi e una approssimazione della *duration* modificata relativa alle singole fasce. Nella Tabella 2.5 è riportato lo schema da utilizzare per il calcolo dei fattori di ponderazione in caso di applicazione dello scenario di shock dei tassi di interesse selezionato dalla banca, in linea con gli orientamenti ABE secondo ipotesi crescenti di tassi di rendimento da scegliere opportunamente. Per la declinazione degli shock standard di tasso, differenziati per valuta, si rinvia, per dettagli, agli orientamenti ABE. Per il calcolo della *duration* modificata approssimata si può far riferimento alla Tabella 2.6 nella quale è fornita la *duration* per tassi di rendimento crescenti. Ai fini del calcolo dell'esposizione netta ponderata per fascia occorre, per ciascuna fascia, procedere alla compensazione dell'esposizione ponderata delle posizioni attive con quella delle posizioni passive.

Il nuovo framework prevede l'utilizzo di differenti strutture a termine delle *duration* modificate approssimate calcolate secondo ipotesi di tasso di rendimento crescenti. Al fine di consentire una più granulare rappresentazione delle condizioni economiche del portafoglio bancario, i fattori di ponderazione possono essere calcolati per tassi almeno pari allo 0,5% e non superiori al 5%. Le banche nella quantificazione dell'esposizione utilizzano il tasso di rendimento di riferimento del proprio portafoglio bancario potendo, ove di interesse, differenziare il livello di redditività tra poste dell'attivo e del passivo.

Nella determinazione del capitale interno in condizioni ordinarie si può fare riferimento alle variazioni annuali dei tassi di interesse registrati in un periodo di osservazione di 6 anni,

considerando alternativamente il 1° (ribasso) e il 99° percentile (rialzo) ed altri scenari di shock scelti dalla banca sulla base delle indicazioni contenute nella sottosezione 4.4.3 «Scenari di shock dei tassi di interesse per la gestione corrente» in ABE/GL/2018/02.

Nella stima del capitale interno in ipotesi di stress le variazioni ipotizzate dei tassi sono determinate sulla base di scenari prescelti dalla banca, seguendo le indicazioni contenute nella sottosezione 4.4.4 “Scenari di stress dei tassi di interesse” in ABE/GL/2018/02 anche più severi della variazione parallelo di +/- 200 punti base e degli scenari di shock standardizzati da 1 a 6 definiti negli Orientamenti ABE nell’ambito dell’Allegato III.

In contesti di bassi tassi di interesse, le banche possono considerare scenari di tassi di interesse negativi.

Le banche tengono conto, inoltre, dell’esistenza di tassi di interesse minimi (*Instrument-specific interest rate floor*) legali o contrattuali specifici per strumento.

#### 4. Somma delle esposizioni ponderate delle diverse fasce

Le esposizioni ponderate delle diverse fasce sono sommate tra loro. L’esposizione ponderata netta ottenuta in questo modo approssima la variazione del valore attuale delle poste denominate in una certa valuta nell’eventualità dello shock di tasso ipotizzato.

#### 5. Aggregazione delle esposizioni nelle diverse valute

Le esposizioni relative alle singole “valute rilevanti” e all’aggregato delle “valute non rilevanti” sono sommate tra loro. In fase di aggregazione, le esposizioni negative sono ponderate con un fattore del 50%. In questo modo si ottiene un valore che rappresenta la variazione di valore economico aziendale a fronte dell’ipotizzato scenario sui tassi di interesse.

Il precedente framework non consentiva il computo ai fini della determinazione dell’esposizione al rischio degli incrementi di valore economico registrati in corrispondenza di una singola valuta rilevante o l’aggregato delle valute non rilevanti. L’esposizione al rischio era, quindi, data dalla somma dei soli valori positivi (riduzione di valore economico).

Tabella 2.5.

Fattori di ponderazione per gli scenari Orientamenti ABE

<b>Fascia temporale</b>	<b>Scadenza mediana per fascia</b>	<b>Duration modificata approssimata (A)</b>	<b>Shock di tasso ipotizzato (B)</b>	<b>Fattore di ponderazione (C) = (A) x (B)</b>
A vista e revoca	0	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
fino a 1 mese	0,5 mesi	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 1 mese fino a 3 mesi	2 mesi	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 3 mesi fino a 6 mesi	4,5 mesi	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 6 mesi a 9 mesi	7,5 mesi	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 9 mesi a 1 anno	10,5 mesi	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 1 anno fino a 1,5 anni	1,25 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 1,5 anni a 2 anni	1,75 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 2 anni fino a 3 anni	2,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 3 anni fino a 4 anni	3,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 4 anni fino a 5 anni	4,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 5 anni fino a 6 anni	5,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 6 anni fino a 7 anni	6,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 7 anni a 8 anni	7,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 8 anni a 9 anni	8,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 9 anni a 10 anni	9,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 10 anni fino a 15 anni	12,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
da oltre 15 anni fino a 20 anni	17,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-
oltre 20 anni	22,5 anni	cfr. Tabella 2.6	cfr. Orientamenti ABE	-

Fonte: Banca d'Italia (2013), *Disposizioni di vigilanza per le banche*, Circolare n. 285 del 17 dicembre 2013 e successivi aggiornamenti, Roma, Banca d'Italia

Tabella 2.6.

*Duration* modificata approssimata (in anni)

Fascia temporale	Tasso di rendimento					
	0,50%	1,00%	2,00%	3,00%	4,00%	5,00%
A vista e revoca	0,00	0	0	0	0	0
fino a 1 mese	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
da oltre 1 mese fino a 3 mesi	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16
da oltre 3 mesi fino a 6 mesi	0,37	0,37	0,37	0,36	0,36	0,36
da oltre 6 mesi a 9 mesi	0,62	0,62	0,61	0,61	0,6	0,6
da oltre 9 mesi a 1 anno	0,87	0,87	0,86	0,85	0,84	0,83
da oltre 1 anno fino a 1,5 anni	1,24	1,23	1,21	1,19	1,16	1,15
da oltre 1,5 anni a 2 anni	1,74	1,72	1,7	1,67	1,65	1,62
da oltre 2 anni fino a 3 anni	2,47	2,45	2,39	2,34	2,29	2,25
da oltre 3 anni fino a 4 anni	3,45	3,41	3,32	3,23	3,15	3,07
da oltre 4 anni fino a 5 anni	4,43	4,36	4,22	4,09	3,97	3,85
da oltre 5 anni fino a 6 anni	5,4	5,3	5,11	4,93	4,76	4,6
da oltre 6 anni fino a 7 anni	6,36	6,23	5,98	5,74	5,52	5,31
da oltre 7 anni a 8 anni	7,33	7,16	6,84	6,53	6,25	5,99
da oltre 8 anni a 9 anni	8,28	8,07	7,67	7,3	6,95	6,63
da oltre 9 anni a 10 anni	9,23	8,98	8,49	8,04	7,63	7,25
da oltre 10 anni fino a 15 anni	12,06	11,64	10,86	10,15	9,5	8,92
da oltre 15 anni fino a 20 anni	16,68	15,9	14,5	13,27	12,18	11,21
oltre 20 anni	21,18	19,96	17,8	15,96	14,38	13,01

Fonte: Banca d'Italia (2013), *Disposizioni di vigilanza per le banche*, Circolare n. 285 del 17 dicembre 2013 e successivi aggiornamenti, Roma, Banca d'Italia

Tabella 2.7.

*Fattori di ponderazione per le posizioni in euro nello scenario parallelo di +200 punti base nell'ipotesi di un tasso di rendimento dell'1%*

<b>Fascia temporale</b>	<b>Scadenza mediana per fascia</b>	<b>Duration modificata approssimata (A)</b>	<b>Shock di tasso ipotizzato (B)</b>	<b>Fattore di ponderazione (C) = (A) x (B)</b>
A vista e revoca	0	0	200 punti base	0,00%
fino a 1 mese	0,5 mesi	0,04 anni	200 punti base	0,08%
da oltre 1 mese fino a 3 mesi	2 mesi	0,17 anni	200 punti base	0,33%
da oltre 3 mesi fino a 6 mesi	4,5 mesi	0,37 anni	200 punti base	0,74%
da oltre 6 mesi a 9 mesi	7,5 mesi	0,62 anni	200 punti base	1,24%
da oltre 9 mesi a 1 anno	10,5 mesi	0,87 anni	200 punti base	1,73%
da oltre 1 anno fino a 1,5 anni	1,25 anni	1,23 anni	200 punti base	2,46%
da oltre 1,5 anni a 2 anni	1,75 anni	1,72 anni	200 punti base	3,45%
da oltre 2 anni fino a 3 anni	2,5 anni	2,45 anni	200 punti base	4,89%
da oltre 3 anni fino a 4 anni	3,5 anni	3,41 anni	200 punti base	6,81%
da oltre 4 anni fino a 5 anni	4,5 anni	4,36 anni	200 punti base	8,72%
da oltre 5 anni fino a 6 anni	5,5 anni	5,30 anni	200 punti base	10,60%
da oltre 6 anni fino a 7 anni	6,5 anni	6,23 anni	200 punti base	12,47%
da oltre 7 anni a 8 anni	7,5 anni	7,16 anni	200 punti base	14,31%
da oltre 8 anni a 9 anni	8,5 anni	8,07 anni	200 punti base	16,14%
da oltre 9 anni a 10 anni	9,5 anni	8,98 anni	200 punti base	17,95%
da oltre 10 anni fino a 15 anni	12,5 anni	11,64 anni	200 punti base	23,28%
da oltre 15 anni fino a 20 anni	17,5 anni	15,90 anni	200 punti base	31,81%
oltre 20 anni	22,5 anni	19,96 anni	200 punti base	39,92%

Fonte: Banca d'Italia (2013), *Disposizioni di vigilanza per le banche*, Circolare n. 285 del 17 dicembre 2013 e successivi aggiornamenti, Roma, Banca d'Italia

## Appendice

### A.2.1 Un approfondimento sui coefficienti di *duration*

Le *duration* modificate approssimate definite dal Comitato di Basilea in corrispondenza delle varie fasce temporali si basano su una struttura piatta dei tassi di interesse al 5% e non riflettono, quindi, il livello dei tassi vigente al momento della stima dell'indicatore di rischio regolamentare.

Nel dettaglio, le *duration* modificate approssimate relative alle fasce temporali con scadenze inferiori o uguali a un anno sono le *duration* modificate di uno zero-coupon bond avente scadenza nel punto medio della relativa fascia temporale. Per le fasce temporali superiori all'anno, invece, si tratta delle *duration* modificate di un titolo obbligazionario a tasso fisso avente scadenza nel punto medio della relativa fascia temporale che paga cedole annuali ad un tasso cedolare del 5%.

La seguente tabella riporta il calcolo della *duration* modificata approssimata associata alla fascia temporale “da oltre 9 anni a 10 anni”.

Tabella A.2.1.

Calcolo della *duration* modificata approssimata (fascia temporale “da oltre 9 anni a 10 anni”)

Scadenza (in anni) (A)	Flussi cedolari (B)	Fattore di sconto $(1+5\%)^{-t}$ (C)	Flussi attualizzati (D)=(B)x(C)	Pesi (E) = $D/\sum D_i$	(A)*(E)
0,5	5	0,98	4,88	0,05	0,02
1,5	5	0,93	4,65	0,05	0,07
2,5	5	0,89	4,43	0,04	0,11
3,5	5	0,84	4,22	0,04	0,14
4,5	5	0,80	4,01	0,04	0,18
5,5	5	0,76	3,82	0,04	0,21
6,5	5	0,73	3,64	0,04	0,23
7,5	5	0,69	3,47	0,03	0,25
8,5	5	0,66	3,30	0,03	0,27
9,5	105	0,63	66,05	0,64	6,12
<i>Duration</i>					7,61
<i>Duration</i> modificata					7,25

Fonte: Elaborazione dell'autore

## A.2.2 Vincoli alle variazioni dei tassi di interesse

La nota 8 dell'Allegato C della Circolare 285/2013 rimuove il vincolo di non negatività dei tassi di interesse, disponendo che “in contesti di bassi tassi di interesse, le banche possono considerare scenari di tassi di interesse negativi”. La stessa nota aggiunge che “le banche tengono conto, inoltre, dell'esistenza di tassi di interesse minimi legali o contrattuali specifici per strumento”.

Le Linee Guida ABE/GL/2018/02, nel paragrafo 4.5 in tema di test prudenziale sui valori anomali (*outlier* test) prevedono i seguenti punti riguardanti l'applicazione del vincolo di non negatività dei tassi di interesse:

- Punto (h): gli enti dovrebbero considerare specifici tassi di interesse minimi per strumento;
- Punto (k): per ogni valuta deve essere applicato un tasso di interesse minimo post-shock a seconda della scadenza, partendo da -100 punti base per le scadenze immediate. Questo minimale dovrebbe aumentare di 5 punti base all'anno, raggiungendo, infine, lo 0% per le scadenze a 20 anni e oltre. Se i tassi osservati sono inferiori all'attuale tasso di riferimento di -100 punti base, gli enti dovrebbero applicare il tasso più basso osservato. L'ABE potrebbe prevedere di rivedere tale piano per garantire che il tasso di riferimento inferiore sia sufficientemente prudente in considerazione degli sviluppi futuri dei tassi di interesse.

È importante sottolineare che il recente aggiornamento della Circolare 285 richiama, alla nota 8, esplicitamente quanto previsto dalla lettera (h), come sopra riportato, e solo implicitamente la lettera (k) nell'ambito del generale richiamo alle Linee Guida EBA/GL/2018/02.

Al riguardo si sottolinea come la lettera (h) sia applicabile solo nell'ambito di modelli analitici che consentono di considerare nella misurazione i flussi di cassa associati ai singoli strumenti in portafoglio. Nello specifico, il tasso minimo legale si applicherebbe al calcolo del flusso cedolare effettuato per il tramite dei tassi *forward* impliciti nella curva di valutazione utilizzata, calcolata sia prima che dopo lo shock di tasso ipotizzato.

La curva di attualizzazione post-shock è determinata, a sua volta, sulla base dell'applicazione della lettera (k). In altre parole, la lettera (k) impatta sulla stima della struttura per scadenza dei tassi di interesse post-shock mentre la lettera (h) solo sul calcolo dei flussi cedolari associati ai singoli strumenti finanziari in portafoglio.

In altre parole, il punto (h) delle Linee Guida EBA/GL/2018/02 si riferisce al tasso contrattuale applicato su ogni singolo strumento finanziario, che consente di determinare il valore dei flussi di cassa ad esso associati in corrispondenza delle varie date future di pagamento sulla base della relativa struttura dei tassi *forward* calcolata prima e dopo l'applicazione alla struttura dei tassi di interesse vigente alla data di valutazione dello shock di tasso ipotizzato.

I flussi di cassa così ottenuti sono successivamente utilizzati ai fini della determinazione dell'esposizione al rischio a seconda dell'utilizzo di una tecnica di *full-valuation* o di una tecnica di *mapping*. I fattori di sconto (ante e post shock) utilizzati nella valutazione non sono, quindi, impattati dall'eventuale presenza di un tasso minimo contrattuale ma esclusivamente dall'eventuale applicazione di un vincolo di non negatività o, in alternativa, dalla presenza di un *floor*, come quello descritto nell'ambito del suddetto punto (k) delle Linee Guida EBA/GL/2018/02.

Sulla base di quanto sopra detto, le banche di piccola e media dimensione che utilizzano la metodologia semplificata di cui all'Allegato C, basandosi sui dati contabili e sull'utilizzo dei coefficienti di *duration*, devono fare riferimento esclusivamente alla lettera (k) al fine di rettificare le variazioni in diminuzione dei vari scenari utilizzati nell'ambito della misurazione. La seguente tabella evidenzia l'applicazione del vincolo di non negatività e del *floor* EBA in corrispondenza di nodi della struttura per scadenza inferiori all'anno (quindi con un *floor* EBA di -100).

Tabella A.2.2.

Applicazione del vincolo di non negatività e del *floor* EBA

**Ipotesi precedente alle modifiche della Circolare 285/2013 di applicazione del vincolo di non negatività**

Livello dei tassi vigente sul singolo nodo	Limite inferiore	Applicazione scenario di variazione	
		+200	-200
250	0	200	-200
75	0	200	-75
-30	0	200	0

**Ipotesi precedente alle modifiche della Circolare 285/2013 di applicazione del vincolo di non negatività**

Livello dei tassi vigente sul singolo nodo	Limite inferiore	Applicazione scenario di variazione	
		+200	-200
250	-100	200	-200
75	-100	200	-175
-30	-100	200	-70

Fonte: Elaborazione dell'autore

### A.2.3 I nuovi scenari di variazione dei tassi di interesse

I sei scenari di variazione dei tassi di interesse proposti nel documento tecnico del Comitato di Basilea pubblicato nell'aprile 2016 e successivamente recepiti dalle Linee Guida ABE/GL/2018/02 sono di seguito indicati:

1. *parallel shock up*: spostamento parallelo verso l'alto;
2. *parallel shock down*: spostamento parallelo verso il basso;
3. *short rates shock up*: spostamento verso l'alto di tutti i tassi di interesse con maggior ampiezza su quelli a breve termine;
4. *short rates shock down*: spostamento verso il basso di tutti i tassi di interesse con maggiore ampiezza su quelli a breve termine;
5. *steepener shock (short rates down e long rates up)*: riduzione dei tassi di interesse a breve e medio termine e incremento di quelli a lungo termine;
6. *flattener shock (short rates up e long rates down)*: incremento dei tassi di interesse a breve e medio termine e riduzione di quelli a lungo termine.

La calibrazione di tali scenari si basa sull'applicazione delle formule da 2.11 a 2.15, di seguito riportate, che consentono di determinare l'ampiezza e il segno delle variazioni su tutte le fasce temporali della matrice per scadenza e per data di riprezzamento.

$$\Delta R_{parallel,c}(t_k) = \pm R_{parallel,c} \quad (2.11)$$

$$\Delta R_{short,c}(t_k) = \pm R_{short,c} \cdot S_{short,c}(t_k) = \pm R_{short,c} \cdot e^{-\frac{t_k}{x}} \quad (2.12)$$

$$\Delta R_{long,c}(t_k) = \pm R_{long,c} \cdot S_{long,c}(t_k) = \pm R_{long,c} \cdot (1 - e^{-\frac{t_k}{x}}) \quad (2.13)$$

$$\Delta R_{steepener,c}(t_k) = -0,65 \cdot |\Delta R_{short,c}(t_k)| + 0,9 \cdot |\Delta R_{long,c}(t_k)| \quad (2.14)$$

$$\Delta R_{flattener,c}(t_k) = +0,8 \cdot |\Delta R_{short,c}(t_k)| - 0,6 \cdot |\Delta R_{long,c}(t_k)| \quad (2.15)$$

Le suddette formule sono alimentate da specifici parametri, indicati con  $\Delta R_{shocktype,c}$  e riportati nella Tabella A.2.2, che variano a seconda della tipologia di shock (parallelo, a breve termine e a lungo termine) e della valuta di denominazione.

Tabella A.2.2.

Scenari di variazione dei tassi di interesse per valuta

	AUD	CAD	CHF	EUR	GBP	JPY	USD
Parallel	300	200	100	200	250	100	200
Short	450	300	150	250	300	100	300
Long	200	150	100	100	150	100	150

Fonte: BCBS (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements

La definizione dello scenario parallelo verso l'alto e verso il basso (*parallel shock up* e *parallel shock down*) richiede in base alla formula 2.11 l'applicazione del solo parametro di shock parallelo definito nella precedente Tabella. Per la valuta di denominazione euro si applica, quindi, uno spostamento verso l'alto e verso il basso di +200 punti base su tutte le fasce temporali della matrice per scadenza e per data di riprezzamento, di 250 punti base per la sterlina inglese e così via.

È importante sottolineare che per la valuta di denominazione euro vi è, quindi, coincidenza tra il nuovo shock parallelo proposto dal Comitato di Basilea nell'aprile del 2016 e quello in vigore nell'attuale quadro normativo di vigilanza prudenziale.

La definizione dello scenario basato sullo shock sul breve termine (*short rates shock up* e *short rates shock down*) richiede invece l'applicazione della formula 2.12 che utilizza un fattore scalare  $S_{short,c}(t_k) = e^{-\frac{t_k}{x}}$  in grado di distribuire l'entità dello shock in maniera via via decrescente sulle fasce temporali a partire da quelle a breve termine fino a quelle a lungo termine. Nello specifico,  $t_k$  è il punto medio della fascia temporale e  $x$  è un parametro scalare che misura la velocità del decadimento dello shock, posto pari a 4 dal Comitato di Basilea.

Ai fini della determinazione degli scenari *steepener* e *flattener*, è introdotta la formula 2.13 che consente di distribuire l'entità dello shock, sulla base della stessa logica sottostante la precedente formula 2.12, ma con la differenza che in questo caso lo shock è distribuito in maniera via via decrescente sulle fasce temporali a partire da quelle a lungo termine fino a quelle a breve termine. I due scenari sono successivamente calcolati come combinazione delle formule 2.12 e 2.13 sulla base di appositi pesi, così come definito nelle formule 2.14 e 2.15.

Si evidenzia come gli scenari di variazione dei tassi di interesse basati sullo shock a breve (*short rate shock up/down*) sono caratterizzati da variazioni dello stesso segno (positive e negative) che diminuiscono via via di ampiezza a partire dalla fascia temporale a vista fino a quella oltre i 20 anni. La particolare struttura per scadenza delle posizioni nette delle banche italiane fa sì che le stesse non siano, in genere, esposte allo scenario di variazione verso l'alto. Ciò in quanto le variazioni di maggiore ampiezza sulle fasce temporali a medio termine – dove si registrano posizioni nette negative – conducono, in genere, ad un incremento di valore economico dei fondi propri maggiore (in valore assoluto) rispetto al decremento associato alle fasce temporali a lungo termine, dove si registrano invece posizioni nette positive (riconducibili sia alle quote capitale in scadenza dei mutui a tasso fisso sia ai titoli iscritti nel portafoglio di proprietà in scadenza in tali orizzonti temporali).

Al contrario le banche sono, tipicamente, esposte allo scenario di variazione verso il basso, poiché le variazioni di maggiore ampiezza sul medio termine – dove si registrano posizioni nette negative – determinano una riduzione di valore economico dei fondi propri maggiore (in valore assoluto) rispetto all'incremento associato alle fasce temporali a lungo termine, dove si registrano posizioni nette positive. L'eventuale applicazione del vincolo di non negatività potrebbe, tuttavia, smorzare l'effetto descritto sulle fasce a medio termine riducendo, di fatto, l'esposizione al rischio.

Il *flattener* (*steepener*) è uno scenario di variazione dei tassi di interesse caratterizzato da variazioni positive (negative) che diminuiscono via via di ampiezza a partire dalla fascia temporale a vista fino a 4 anni (6 anni) e negative (positive) via via crescenti sulle restanti fasce

temporali fino a quella oltre i 20 anni. La particolare struttura per scadenza delle posizioni nette delle banche italiane fa sì che, in genere, le stesse non siano esposte al *flattener*. Le variazioni positive sulle fasce temporali a medio termine e quelle negative sulle fasce temporali a lungo termine conducono, infatti, a un incremento di valore economico dei fondi propri, date le posizioni nette negative ad esse associate. Di conseguenza, l'applicazione di tale scenario comporta in genere un incremento del valore economico dei fondi propri.

Al contrario, le banche italiane risultano esposte allo *steepener*, data la particolare struttura per scadenza delle posizioni nette; difatti, il segno delle variazioni dei tassi di interesse fa sì che si registri una riduzione di valore economico sia sulle fasce a medio termine sia su quelle a lungo termine. In corrispondenza di tale scenario l'eventuale applicazione del vincolo di non negatività potrebbe smorzare l'impatto sulle fasce a medio termine riducendo, quindi, la complessiva esposizione al rischio della banca.

## Capitolo 3

# ESPOSIZIONE AL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE E REDDITIVITÀ: UN'ANALISI EMPIRICA

### 3.1 Introduzione

Lo scopo del presente capitolo è quello di analizzare l'esposizione al rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario per un campione di 130 intermediari italiani, attraverso lo studio di un *data set* costituito da osservazioni annuali relative al periodo 2012-2017.

In particolare, l'analisi di seguito presentata si pone l'obiettivo di esaminare come le banche abbiano gestito tale esposizione, indagando la natura dinamica della stessa e cercando di comprenderne le determinanti. Si tenterà, inoltre, di cogliere il legame esistente tra rischio di tasso di interesse e redditività nell'intervallo temporale considerato, verificando empiricamente in quale misura l'attività di trasformazione delle scadenze contribuisca a spiegare la redditività delle banche italiane.

Simili questioni assumono particolare rilievo alla luce del livello eccezionalmente contenuto dei tassi di interesse che ha caratterizzato il periodo in esame. Come è noto, infatti, in seguito alla crisi finanziaria del 2007-2009 e della crisi del debito sovrano del 2010-2011, l'avvento di misure di politica monetaria non convenzionali<sup>49</sup> ha determinato un sensibile abbassamento dei tassi di interesse per diverse scadenze, con evidenti conseguenze sul sistema bancario.

Da un punto di vista teorico, infatti, è possibile affermare che le banche traggono beneficio da curve dei rendimenti con un'inclinazione positiva, poiché la contestuale presenza di bassi tassi ufficiali e rendimenti a lungo termine più elevati consente loro di aumentare i profitti

---

<sup>49</sup> Con particolare riferimento al contesto europeo, la risposta dell'autorità monetaria alla crisi economico-finanziaria si è sostanziata nella realizzazione di interventi eccezionali di politica monetaria finalizzati a sostenere l'elevata domanda di liquidità proveniente dal settore bancario. A tal fine, la BCE ha posto in essere diverse operazioni straordinarie di rifinanziamento che seguivano un approccio di *fixed-rate full allotment*; in altri termini, si trattava di operazioni a tasso fisso con scadenza oltre i tre mesi, nonché caratterizzate da un totale soddisfacimento della domanda. Inoltre, nella seconda fase della crisi la BCE si è resa autrice anche di operazioni a più lunga scadenza (*Long Term Refinancing Operations*, LTRO), che hanno fornito liquidità per oltre mille miliardi di euro al sistema bancario dell'area euro (Di Giorgio, 2016).

conseguibili attraverso l'attività di *maturity transformation*<sup>50</sup>; di conseguenza, il perdurare di scenari macroeconomici caratterizzati da bassi tassi di interesse e curve dei rendimenti piatte può portare a un'erosione di tali profitti, con potenziali implicazioni sulla solidità degli intermediari stessi. Lo stesso Fondo Monetario Internazionale<sup>51</sup> ha in passato sottolineato come un appiattimento della curva possa minare la redditività del *core business* delle banche, determinando una contrazione degli *spread* creditizi e una conseguente riduzione del margine di interesse.

Simili considerazioni sono oltretutto supportate dall'evidenza empirica, come dimostrato in diverse pubblicazioni; Molyneux et al. (2019) – analizzando un campione di 7359 banche appartenenti a 33 Paesi OCSE nel periodo 2012-2016 – rilevano come marginalità e redditività bancarie siano state negativamente influenzate dall'adozione di politiche economiche accomodanti; più in particolare, l'analisi condotta dagli autori evidenzia che nei Paesi in cui le banche centrali hanno implementato tali politiche vi è stato un declino del margine di interesse e del *return on assets* rispettivamente pari al 16.41% e al 3.06%.

Sotto un ulteriore punto di vista, e segnatamente sotto il profilo comportamentale, la persistenza di bassi tassi di interesse può produrre degli effetti sulla percezione del rischio, riducendola; in altre parole, è possibile che diminuisca l'avversione al rischio degli intermediari e dunque aumenti il grado di rischio dei portafogli bancari. Si tratta di un fenomeno che Borio e Zhu (2012) definiscono come un "*risk-taking challenge*" nel meccanismo di trasmissione della politica monetaria, inteso proprio come l'impatto di variazioni dei tassi ufficiali sulla tolleranza verso il rischio o sulla percezione dello stesso.

Tali questioni sono state peraltro oggetto di analisi da parte di organizzazioni internazionali, come la Banca dei Regolamenti Internazionali (2015) e il Fondo Monetario Internazionale (2013); attraverso i propri *report*, tali organizzazioni hanno infatti manifestato alcune preoccupazioni in merito all'eventualità che le summenzionate politiche delle banche centrali possano indurre gli intermediari ad assumere maggiori rischi.

Un'analisi più approfondita delle diverse tematiche sollevate finora sarà oggetto dei paragrafi successivi.

---

<sup>50</sup> Banca dei Regolamenti Internazionali (2010); English et al. (2018)

<sup>51</sup> Fondo Monetario Internazionale, 2003, *Japan: Financial System Stability Assessment and Supplementary Information*, IMF Country Report No. 03/287

## 3.2 *Return on assets*, margini di interesse ed esposizione al rischio di tasso di interesse

### 3.2.1 *Dati*

I risultati presentati nel prosieguo del capitolo sono frutto di un'analisi condotta su un campione di 130 intermediari finanziari italiani, costituito principalmente da banche cooperative (> 80%), ma anche da banche commerciali (10%), casse di risparmio (circa 8%) e da una banca d'investimento<sup>52</sup>; le osservazioni hanno frequenza annuale e sono relative al periodo compreso tra il 2012 e il 2017.

Le informazioni di natura contabile e prudenziale contenute nel *data set* sono state estratte dalla base dati *Moody's Analytics BankFocus*<sup>53</sup>, mentre le serie storiche relative a variabili macroeconomiche – quali tassi di interesse del mercato monetario o rendimenti dei titoli di Stato – sono state ottenute dalla *Deutsche Bundesbank*. L'ipotesi sottesa a tutte le analisi effettuate, e generalmente accettata in letteratura, è che i rendimenti dei titoli di Stato tedeschi siano una buona *proxy* dei tassi di interesse privi di rischio nell'eurozona.

Per quanto riguarda l'esposizione al rischio di tasso di interesse, essa è misurata attraverso un indicatore sintetico calcolato in base alla metodologia di cui all'Allegato C (“Rischio di tasso di interesse sul portafoglio bancario in termini di variazioni del valore economico”) della Circolare 285/2013 di Banca d'Italia.

### 3.2.2 *Scomposizione del ROA*

Al fine di verificare in quale misura diversi elementi dell'operatività bancaria contribuiscano a spiegare il livello di redditività delle 130 banche del campione, il *Return on assets* (ROA) è stato disaggregato in tre componenti fondamentali:

1. Margine di interesse;
2. Commissioni nette, espresse in percentuale dei *Total Assets*;
3. Risultato netto della gestione finanziaria, espresso in percentuale dei *Total Assets*.

---

<sup>52</sup> Per maggiori informazioni sulla composizione del campione, si veda l'Appendice.

<sup>53</sup> I dati sono forniti da Bureau Van Djik (<https://www.bvdinfo.com>).

I risultati – sintetizzati nella Figura 3.1 – evidenziano come il sistema bancario sia stato caratterizzato, nel periodo 2012-2017, da una relativa stabilità in termini di redditività e da un’erosione dei margini di interesse a livello aggregato. Margine di interesse che, peraltro, si configura come la componente preponderante del ROA, rappresentandone mediamente oltre il 90%.

L’analisi restituisce un valore medio del margine di interesse del 2.77% e una deviazione standard pari allo 0.59%; il corrispondente coefficiente di variazione (CV) è dunque pari a 0.213.

Il *return on assets* medio è invece del 3.02%, con un CV pari a 0.093. Le commissioni nette e il risultato netto della gestione finanziaria sono mediamente pari a 0.73% e -0.48% dei *Total Assets*, rispettivamente; i relativi CV sono 0.043 e 0.825.

La Figura 3.2 mostra invece, oltre al margine di interesse, lo *zero-coupon yield* a 10 anni e il differenziale tra gli *zero yields* a 10 anni e 1 anno. Con riferimento alla volatilità di queste tre variabili, è possibile osservare come il margine di interesse sia relativamente più stabile nel tempo sia rispetto al tasso di rendimento *zero-coupon* a 10 anni (CV = 0.767), sia rispetto allo *yield spread* (CV = 0.347).

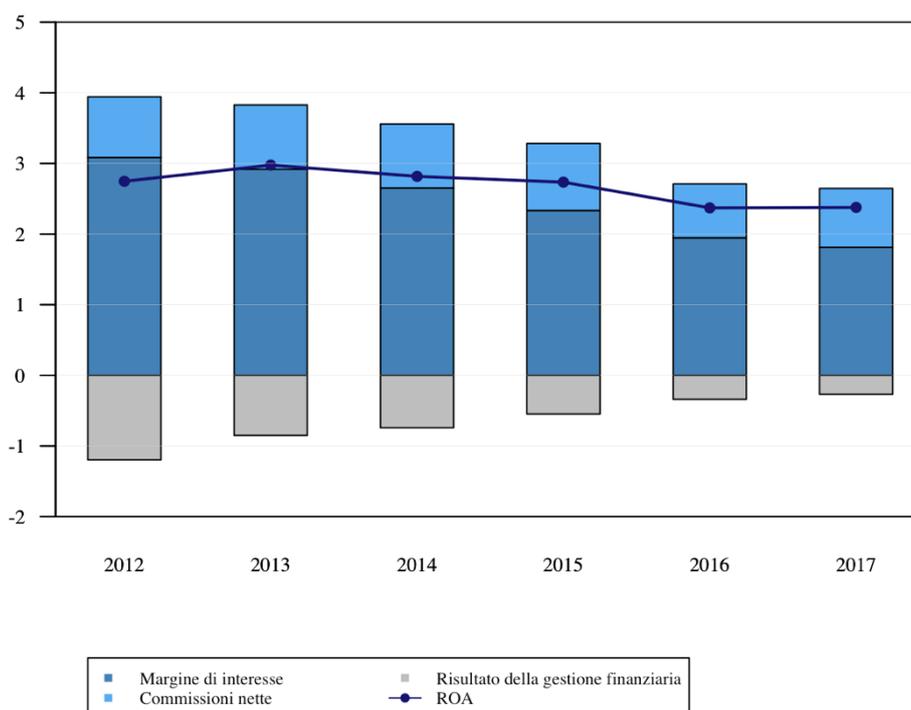


Figura 3.1. Scomposizione del *Return on assets*

Fonte: Elaborazione dell’autore su dati *Moody's Analytics BankFocus*

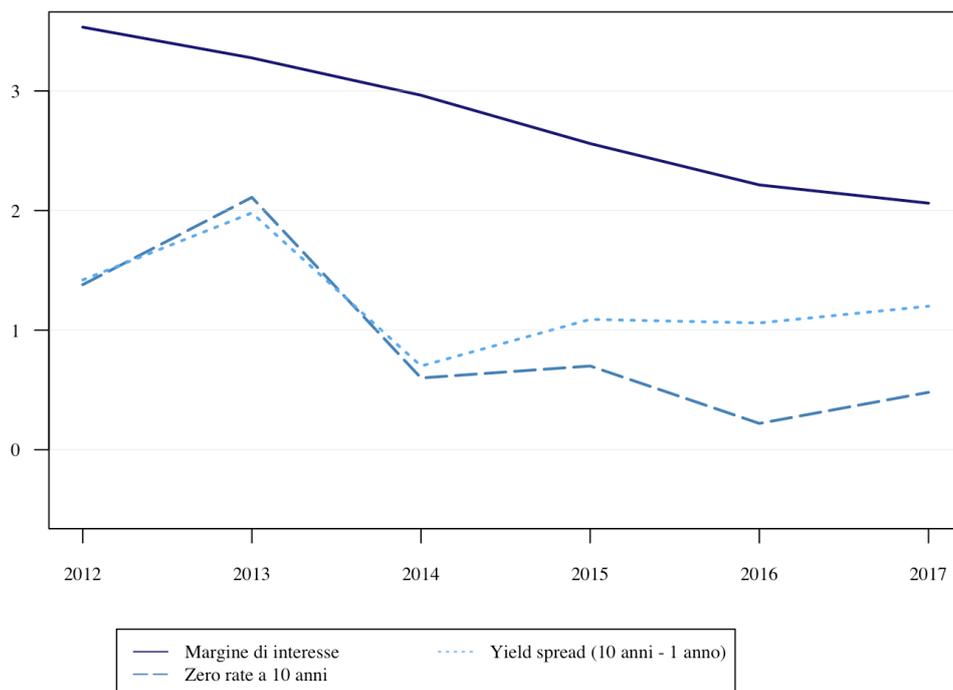


Figura 3.2. Margine di interesse, zero rate e yield spread

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus* e *Deutsche Bundesbank*

La Figura 3.3 è un Box Plot relativo alla distribuzione del margine di interesse tra le 130 banche del campione. Per verificare in quale misura le caratteristiche di tale distribuzione variano nel tempo, l'intervallo temporale è stato suddiviso in due sotto-intervalli di uguale ampiezza; la media aritmetica semplice del margine di interesse è circa 3.258% nel primo dei due sotto-intervalli e 2.278% nel secondo, ed è pari a 2.768% sull'intero periodo.

Più in particolare, conducendo un test d'ipotesi bidirezionale per il confronto tra medie, si rigetta l'ipotesi nulla che la differenza tra le medie nei due sottoperiodi sia uguale a zero ( $p\text{-value} < 2.2e-16$ ).

Per quanto attiene, invece, al grado di dispersione dei margini di interesse, effettuando un F-test per il confronto tra varianze si può concludere che tale dispersione non si sia modificata significativamente nel tempo ( $F = 1.1005$ ,  $p\text{-value} = 0.3791$ ).

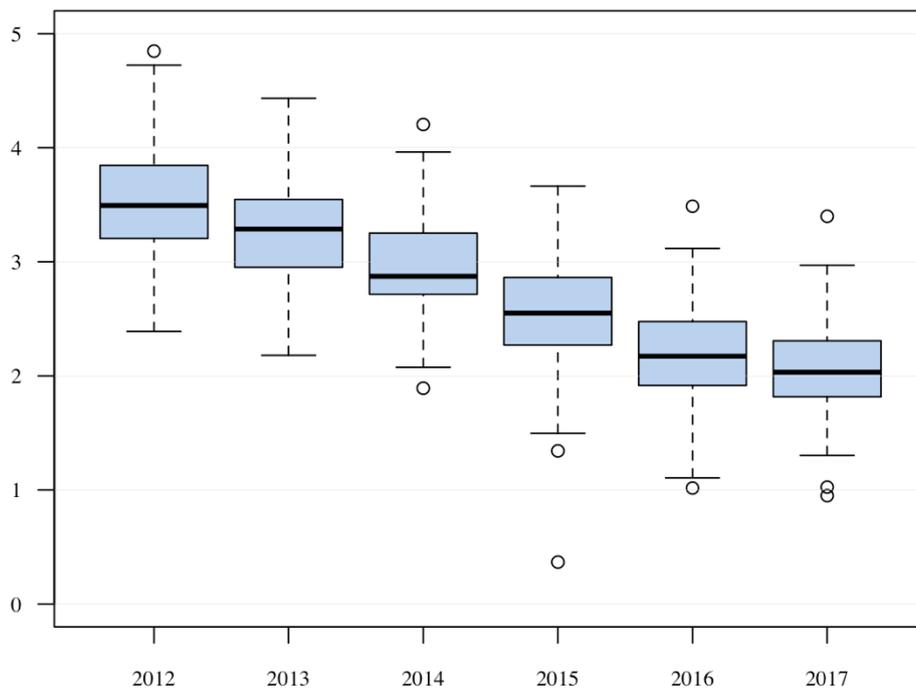


Figura 3.3. Distribuzione del margine di interesse tra banche

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus*

Nota: Le estremità superiore e inferiore della scatola (*box*) rappresentano rispettivamente il 75° percentile (terzo quartile) e il 25° percentile (primo quartile), mentre la linea più marcata identifica il 50° percentile (mediana).

I baffi (*whiskers*) rappresentano gli estremi della distribuzione.

### 3.2.3 Evoluzione dell'esposizione al rischio di interesse

Come anticipato nel paragrafo 3.2.1, l'esposizione al rischio di tasso di interesse è stata determinata attraverso la metodologia descritta nell'Allegato C della Circolare 285/2013 di Banca d'Italia.

Le distribuzioni dell'indicatore di rischio per le 130 banche italiane osservate sono presentate nella Figura 3.4. In media, l'indicatore assume un valore pari a 0.501% sull'intero periodo, mostrando tuttavia una notevole e significativa variabilità all'interno del campione, e suggerendo dunque che vi sia un elevato grado di eterogeneità tra gli intermediari in termini di esposizione.

Come nel caso del margine di interesse, anche per l'esposizione al rischio di interesse è stato condotto un T-test bidirezionale per il confronto fra medie, considerando ancora una volta i sottoperiodi 2012-2014 e 2015-2017; nel primo intervallo temporale il valore medio dell'indicatore è 1.567%, mentre nel secondo intervallo esso è pari a -0.566%. Il test d'ipotesi

restituisce un *p-value* di 0.0002094, implicando quindi che si rigetti l'ipotesi nulla di uguaglianza tra le due medie.

Pertanto, alla luce di tali risultati, sembra possibile concludere che gli intermediari non mantengano un'esposizione al rischio di interesse costante nel tempo, bensì effettuino degli aggiustamenti volti ad assecondare l'andamento del contesto economico-finanziario, sulla base di *driver* macroeconomici o specifici per il singolo istituto bancario.

Tuttavia, per verificare la validità di una simile conclusione è necessario procedere a un'analisi empirica più rigorosa, che sarà oggetto del paragrafo successivo.

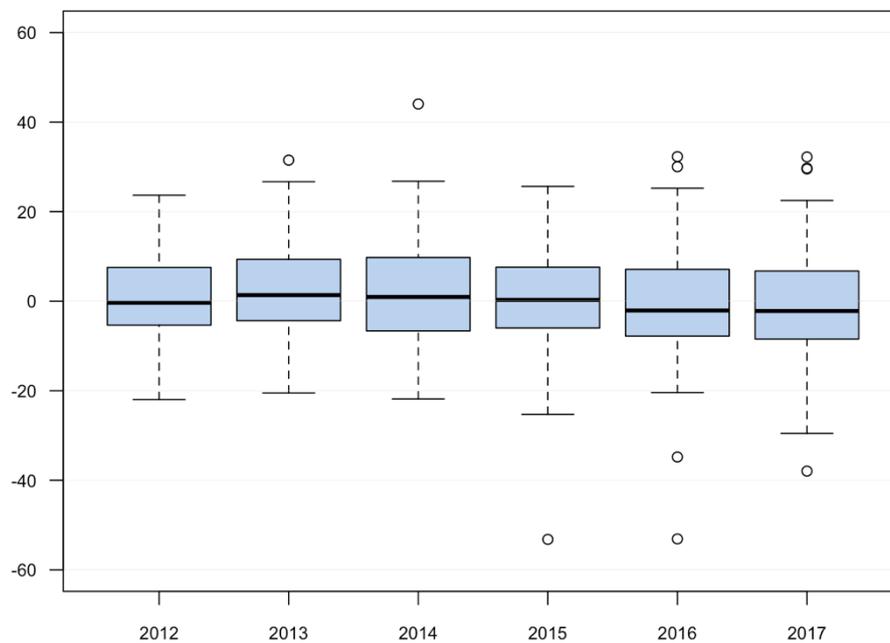


Figura 3.4. Distribuzione dell'esposizione al rischio di tasso di interesse tra banche

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati di bilancio dal 2012 al 2017

Nota: Le estremità superiore e inferiore della scatola (*box*) rappresentano rispettivamente il 75° percentile (terzo quartile) e il 25° percentile (primo quartile), mentre la linea più marcata identifica il 50° percentile (mediana).

I baffi (*whiskers*) rappresentano gli estremi della distribuzione.

### 3.3 Il modello empirico: aspetti definitivi e metodologici

Atteso che nel periodo in esame le banche italiane non hanno mantenuto un'esposizione al rischio costante, è ora necessario procedere alla definizione di un modello empirico che consenta un'analisi più approfondita del fenomeno e delle sue determinanti.

Come anticipato in precedenza, nell'ambito dei processi decisionali attraverso cui le banche stabiliscono il proprio livello ottimale di *risk exposure* rilevano fattori sia macroeconomici, come ad esempio il livello dei tassi di interesse a breve e a lungo termine, sia specifici per la singola banca.

Si può pertanto ipotizzare che il livello dell'indicatore di rischio in ogni periodo sia funzione di queste due tipologie di variabili, secondo una relazione del tipo:

$$y_{i,t} = (1 - \theta)y_{i,t-1} + \theta\alpha_i + \theta\beta x_{i,t} + \theta\gamma z_t + \varepsilon_{i,t} \quad (3.1)$$

dove la variabile dipendente ( $y$ ) rappresenta il valore assunto dall'indicatore di rischio della banca  $i$ -esima al tempo  $t$ ,  $\alpha$  è un effetto fisso specifico per ciascun intermediario,  $x$  è un vettore di variabili *bank-specific*, mentre  $z$  è un vettore di variabili macroeconomiche;  $\beta$  e  $\gamma$  sono i vettori dei relativi coefficienti.  $\varepsilon$  è invece il termine di errore idiosincratico.

Come osservato da Chaudron (2018), definendo un modello con simili caratteristiche si sta implicitamente assumendo che ogni banca sia sempre in grado di modificare la struttura per scadenza delle proprie attività e passività, o quantomeno che sia in grado di porre in essere forme di copertura attraverso derivati sui tassi di interesse (come *swaps* o *futures*). Sono infatti questi gli strumenti attraverso cui le banche possono raggiungere il livello di esposizione al rischio desiderato, ovvero quello ritenuto ottimale sulla base di un dato livello dei tassi di interesse e di una determinata inclinazione della *yield curve*.

Osservando il membro di destra della precedente equazione si può inoltre notare, tra le variabili esplicative, la presenza del termine  $y_{t-1}$ , che rappresenta la variabile dipendente ritardata. Tale termine è stato incluso poiché è verosimile attendersi che il valore dell'indicatore di rischio dipenda, almeno parzialmente, dal valore assunto nel periodo precedente; in altre parole, si assume che l'esposizione al rischio segua un meccanismo di aggiustamento parziale<sup>54</sup>, e che

---

<sup>54</sup> Ciò implica che il coefficiente  $\theta$  può essere interpretato come una misura della velocità di adeguamento dell'esposizione a variazioni dei fattori macro e microeconomici.

mostri dunque un certo grado di persistenza. Il modello si configura quindi come un modello *panel* dinamico a effetti fissi.

Per quanto riguarda la metodologia da utilizzare per la stima dei coefficienti, le caratteristiche del *data set* in esame e la natura dinamica del modello stesso impongono alcune considerazioni. In virtù della presenza di effetti fissi individuali, si potrebbe usare lo stimatore *within* (o effetti fissi, FE), oppure lo stimatore a variabili *dummy* (o *Least-Squares Dummy Variable*, LSDV); quest'ultimo produce i medesimi risultati dello stimatore FE, ma assume che l'eterogeneità inosservata (che nell'Equazione 3.1 è rappresentata dal termine  $\alpha_i$ ) sia anch'esso un parametro da stimare (Wooldridge, 2006). Le singole intercette possono essere stimate in maniera piuttosto semplice, includendo nel modello una variabile *dummy* per ciascuna delle 130 unità del campione.

Tuttavia, il *panel* che si sta utilizzando è caratterizzato da un numero elevato di soggetti osservati e da un numero limitato di periodi ( $N = 130$ ,  $T = 6$ ), nonché dalla presenza di  $y_{t-1}$  tra le variabili esplicative; in presenza di *panel data set* con simili caratteristiche, l'utilizzo di stimatori quali FE o LSDV può condurre a stime distorte.

Come osservato da Nickell (1981), infatti, il processo cosiddetto di *demeaning* – ovvero di sottrazione della media – che viene implementato in queste metodologie genera correlazione tra regressore e termine di errore. È possibile dimostrare<sup>55</sup>, inoltre, che la stima del coefficiente di  $y_{t-1}$  così ottenuta sia asintoticamente inconsistente e distorta; in particolare, l'inconsistenza dello stimatore è di ordine  $1/T$  per  $N \rightarrow \infty$ , ed è dunque considerevole in contesti in cui  $T$  non è sufficientemente grande.

Una possibile alternativa agli stimatori FE e LSDV è rappresentata dall'utilizzo del modello *pooled OLS* (POLS), che sfrutta lo stimatore dei minimi quadrati ordinari. Al pari degli stimatori menzionati in precedenza, anche POLS produce stime distorte e asintoticamente invalide, ma alcune delle sue proprietà possono essere sfruttate per ottenere informazioni utili sul modello analizzato.

Più in particolare, in campioni sufficientemente numerosi *pooled OLS* produce delle stime distorte verso l'alto (*upward biased*); LSDV e FE, al contrario, producono stime distorte verso il basso (*downward biased*).

Il fatto che la distorsione che caratterizza OLS e LSDV abbia segno opposto può essere quindi sfruttato per costruire un *range* di valori plausibili per uno stimatore non distorto e consistente; in altri termini, uno stimatore consistente si collocherà quasi certamente nell'intervallo

---

<sup>55</sup> Si veda Nickell (1981)

compreso tra le stime OLS e LSDV, o perlomeno non sarò significativamente più elevato del primo o significativamente più basso del secondo (Bond, 2002).

Un'altra metodologia potenzialmente adottabile è quello basato sul metodo generalizzato dei momenti (*Generalized Method of Moments*, GMM); si tratta di un metodo frequentemente utilizzato negli studi econometrici e, come suggerito anche da Dang et al. (2015), particolarmente adatto a stimare modelli *panel* dinamici con dati annuali e orizzonti temporali relativamente brevi, e dunque simili a quello proposto in questo elaborato.

Tra i numerosi approcci individuabili nell'ambito del GMM, si farà di seguito riferimento a due stimatori in particolare: il *first-difference* GMM di Arellano e Bond (1991) e il *system* GMM di Blundell e Bond (1998).

L'idea di base dello stimatore GMM in differenze prima di Arellano e Bond (AB) è quella di rimuovere l'effetto fisso non osservabile attraverso una trasformazione del modello in differenze prime, per poi utilizzare i livelli della serie ritardata di due o più periodi come variabili strumentali. La consistenza dello stimatore AB si basa sull'ipotesi di assenza di autocorrelazione di primo ordine (o superiore) e di omoschedasticità del termine di errore della specificazione differenziata.

Lo stimatore GMM-FD, tuttavia, non è particolarmente efficiente in piccoli campioni in cui i livelli ritardati delle serie sono debolmente correlati con le differenze prime successive, poiché in tal caso si avrebbero degli strumenti deboli per le equazioni in differenza prima.

La distorsione che può riscontrarsi in campioni di piccole dimensioni può essere ridotta notevolmente utilizzando lo stimatore *system* GMM di Blundell-Bond (BB); come suggerisce il nome stesso dello stimatore, in questo caso si effettua una stima di un sistema di equazioni, sia in differenze prime che in livelli (non presenti nello stimatore AB), dove gli strumenti usati nelle equazioni in livelli sono le differenze prime ritardate delle serie.

È infine opportuno considerare anche la possibile implementazione dello stimatore LSDV *bias-corrected* (LSDVC), proposto da Kiviet (1995) e Bruno (2005). Il diverso approccio che caratterizza tale stimatore trae origine dalla considerazione che lo stimatore LSDV – pur essendo distorto in presenza di modelli *panel* dinamici – presenta una dispersione relativamente piccola se confrontato con altri stimatori consistenti (per  $N \rightarrow \infty$ ), nonché una deviazione standard spesso inferiore a quella ottenuta con vari stimatori GMM.

Il modello sarà quindi stimato mediante i cinque stimatori sinora presentati, in modo da valutare quale tra questi produca i risultati migliori.

### 3.3.1 Definizione delle variabili esplicative

Con riferimento alle grandezze macroeconomiche, un primo elemento da considerare è il livello dei tassi di interesse. Numerosi studi e modelli sulla gestione del rischio di interesse<sup>56</sup> considerano il livello dei tassi come una variabile ininfluente sui meccanismi di *risk taking* degli intermediari, e per tale ragione ci si attende che il relativo coefficiente sia statisticamente non significativo.

Al contrario, ciò che si ritiene abbia realmente un impatto su di essi è la dimensione dello *spread* tra i rendimenti dei titoli con diverse scadenze. La differenza tra i tassi di interesse a breve e a lungo termine può essere infatti interpretata come un predittore di future variazioni nei tassi a lungo termine (Campbell e Shiller, 1991), e può quindi fornire indicazioni circa la convenienza di raccogliere a breve e impiegare a lungo, in un'ottica di *maturity transformation*. Di conseguenza, la variabile che approssima la pendenza della curva dei rendimenti avrà, verosimilmente, un coefficiente positivo.

Tipicamente, nella letteratura economica la misura dell'inclinazione della *yield curve* è data dalla differenza tra tassi di interesse a lungo e a breve termine; in questo caso, tuttavia, il modello è stato stimato includendo anche una variabile alternativa, che esprime invece la violazione a posteriori della teoria delle aspettative.

Secondo la teoria delle aspettative la struttura della curva dei rendimenti dovrebbe dipendere in via esclusiva dalle aspettative, formulate dal mercato, circa l'evoluzione dei tassi di interesse a breve termine; i tassi relativi alle scadenze più lunghe sono dunque determinati dai tassi a breve correnti e dai tassi a breve attesi per il futuro. Più in particolare, il tasso di interesse *forward* relativo a un certo periodo è pari all'aspettativa del futuro tasso *spot* per quel periodo.

Misurare la violazione *ex post* di tale teoria significa quantificare il rendimento aggiuntivo offerto da un investimento in un titolo a lunga scadenza, rispetto a quello ottenibile facendo *rollover* delle posizioni in titoli con scadenza inferiore (Chaudron, 2018).

Si considerino due titoli senza cedola, uno con scadenza in  $n$  e l'altro con scadenza in  $m$  (dove  $m = \frac{1}{2}n$ , e quindi  $n - m = m$ ). Il rendimento in eccesso del titolo con *maturity*  $n$  può essere calcolato come la differenza tra il tasso *forward* per l'anno  $m$ -esimo osservato  $m$  anni fa e il tasso *spot* corrente per l'anno  $m$ .

---

<sup>56</sup> Si vedano Grove (1974), Niehans e Hewson (1976), Koppenhaver(1985), Prisman e Tian (1993).

In formule:

$$f_{m,t-m} = \left[ \frac{(1+r_{n,t-m})^n}{(1+r_{m,t-m})^m} \right]^{\frac{1}{n-m}} - 1 = \frac{(1+r_{n,t-m})^{\frac{n}{n-m}}}{(1+r_{m,t-m})^{\frac{m}{n-m}}} - 1 = \frac{(1+r_{n,t-m})^2}{(1+r_{m,t-m})} - 1 \quad (3.2)$$

$$R_{n,t} = \frac{(1+f_{m,t-m})}{(1+r_{m,t})} \approx f_{m,t-m} - r_{m,t} \quad (3.3)$$

dove i pedici identificano la *maturity* e il tempo.  $R$  è il rendimento in eccesso, mentre  $f$  e  $r$  sono il tasso *forward* e il tasso *spot*, rispettivamente.

È immediato osservare, sulla base di questa relazione, che qualora i tassi a pronti a breve termine siano inferiori ai tassi a termine storici, gli investimenti a lungo termine conferiscono un *premium* (o rendimento in eccesso) rispetto a investimenti a breve.

La Figura 3.5 mostra la serie storica dei rendimenti in eccesso relativi all'orizzonte temporale in esame (calcolati assumendo  $n = 1, 2, 4$ ), e utilizzati per alimentare il modello.

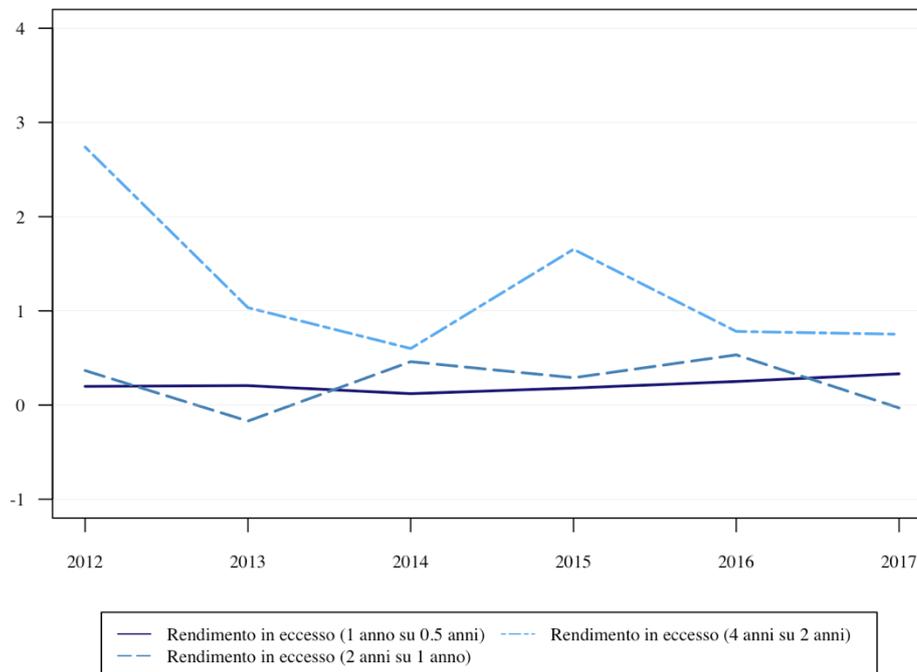


Figura 3.5. Rendimento in eccesso di titoli senza cedola a lunga scadenza rispetto a titoli a breve scadenza  
 Fonte: Elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus* e *Deutsche Bundesbank*

Come per la pendenza della *yield curve*, anche per il rendimento in eccesso si prevede un coefficiente positivo.

È invece negativo il coefficiente atteso della volatilità dei tassi di interesse e dei rendimenti in eccesso, conformemente con quanto previsto dai modelli di Grove (1974), Niehans e Hewson (1976), Prisman e Tian (1993). Le volatilità sono state calcolate sulla base delle deviazioni standard giornaliere, e successivamente annualizzate secondo la formula

$$\sigma_{annuale} = \sigma_{giornaliera} \sqrt{252}.$$

I modelli di cui sopra, inoltre, forniscono indicazioni anche sulle variabili *bank-specific* che potrebbero avere un impatto sulla propensione al rischio degli intermediari.

Il modello di Grove, ad esempio, individua una relazione positiva tra grandezza della banca ed esposizione al rischio, atteso che all'aumentare della dimensione diminuisce anche la *risk aversion*<sup>57</sup>; a tal proposito, sono state incluse nel modello due variabili di natura dimensionale: il logaritmo naturale del totale delle attività e il logaritmo naturale dei fondi propri.

Tuttavia, se da un lato l'avversione al rischio si riduce all'aumentare della dimensione dell'intermediario, d'altra parte una crescita dimensionale conduce anche a un incremento dei costi del fallimento. Oltretutto, Allen and Santomero (1997) identificano tali costi come uno dei fattori chiave per i quali le istituzioni finanziarie investono tempo e risorse nella gestione dei rischi, ed è quindi opportuno che siano inclusi nel modello.

I costi del fallimento attesi possono essere visti come il prodotto di due componenti: la probabilità di default della banca e l'ammontare delle perdite. Chaudron (2018) suggerisce di utilizzare un coefficiente di solvibilità e la leva finanziaria come *proxy* della prima componente, e l'ammontare dei crediti soggetti a svalutazione (*impairment*) come *proxy* della seconda. Ai fini dell'analisi, si è scelto di includere l'ammontare di crediti *impaired* (espressi come ‰ del totale attivo), il rapporto tra totale attivo e totale dei fondi propri e il *Total Capital Ratio* come misura del grado di solvibilità.

Per verificare se la relazione tra solvibilità ed esposizione ha una forma convessa, ovvero se è prima decrescente e poi crescente<sup>58</sup>, è stato inserito nel modello anche il quadrato del TCR.

Rientra poi nel novero delle variabili esplicative l'ammontare di depositi, espresso come totale di depositi e altri finanziamenti a breve termine su totale delle attività; per quanto riguarda il segno del suo coefficiente, è possibile formulare ipotesi contrastanti.

---

<sup>57</sup> Inoltre, per quegli intermediari con una rilevanza sistemica tale da essere considerati *too-big-to-fail*, il segno positivo dei coefficienti potrebbe essere giustificato anche dall'instaurarsi di meccanismi di *moral hazard*.

<sup>58</sup> Evidenza empirica della forma “a U” della relazione tra solvibilità e *risk exposure* può essere trovata nel lavoro di Haq e Heaney (2012).

Come rileva Purnanandam (2007), le banche con maggiori depositi possono essere disincentivate a gestire e mitigare il rischio a cui sono esposte, in virtù della presenza di sistemi di garanzia dei depositi e dell'azzardo morale che essi introducono. Allo stesso tempo, nondimeno, un elevato rapporto depositi/totale attivo implica che una quota significativa dell'attivo sia finanziata attraverso passività con scadenza incerta, rendendo la banca meno tollerante verso il rischio.

Si considerano, infine, una misura della *cost efficiency* della singola banca, misurata come rapporto tra costi e ricavi operativi, e il *Return on equity*. Quest'ultimo avrà verosimilmente un coefficiente positivo, dal momento che banche con una maggiore redditività sembrano essere maggiormente incentivate ad assumere rischi (Martynova et al, 2015).

Le definizioni delle variabili e i segni attesi dei relativi coefficienti sono sintetizzati nella tabella di seguito riportata.

Tabella 3.1.  
Definizione delle variabili esplicative.

<b>Variabile</b>	<b>Abbrev.</b>	<b>Definizione</b>	<b>Segno atteso</b>
<i><u>Variabili macroeconomiche:</u></i>			
Tasso di interesse	INTR	Tassi di interesse del mercato monetario, percentuali di fine periodo	0
Pendenza della <i>yield curve</i>	SLOPE	Differenza tra tasso di interesse a lungo e a breve termine, percentuali di fine periodo	+
Rendimento in eccesso	EXYLD	Rendimento in eccesso di uno <i>zcb</i> con <i>maturity</i> n rispetto a uno <i>zcb</i> con <i>maturity</i> m = ½ n	+
Volatilità dei tassi di interesse	IRVOL	Volatilità giornaliera annualizzata dei tassi di interesse	-
Volatilità dei rendimenti in eccesso	EYVOL	Volatilità giornaliera annualizzata dei rendimenti in eccesso	-

Variabili specifiche delle banche:

Dimensione della banca	TOTAS, TOTEQ	Logaritmo naturale del totale dell'attivo e del totale dei fondi propri, in milioni di euro	+
Solvibilità	SOLV	Coefficiente di solvibilità, dato dal <i>Total Capital Ratio</i>	+
Leva finanziaria	LEVER	Grado di leva finanziaria, dato da totale attivo su totale dei fondi propri	-
Crediti <i>impaired</i>	IMP	Ammontare di crediti <i>impaired</i> espresso come per mille del totale attivo	-
Depositi	DEP	Ammontare dei depositi e <i>short term funding</i> su totale attivo	?
Efficienza dei costi	EXP	Rapporto tra <i>opex</i> e ricavi operativi	+
<i>Return on equity</i>	ROE	Reddito prima delle imposte in percentuale del valore contabile dell' <i>equity</i>	+

---

### 3.4 Risultati

Sebbene il campione originario fosse costituito – come precisato nel paragrafo 3.2.1 – da 130 banche, la stima dei modelli è stata realizzata su un campione ridotto costituito da 89 unità, ovvero dalle sole banche che non hanno osservazioni mancanti nel periodo di riferimento. In questo modo, le analisi sono state condotte su un *panel* perfettamente bilanciato.

Per ciascuna delle variabili considerate sono state calcolate le principali statistiche descrittive, riportate nella Tabella 3.2. È stata inoltre calcolata la matrice di correlazione, in modo da rilevare l'eventuale presenza di variabili eccessivamente correlate; poiché dall'analisi di tali correlazioni emerge che il totale delle attività è estremamente correlato con il totale dei fondi propri ( $\rho = 0.98$ ), una delle due variabili (totale dei fondi propri) è stata esclusa dal modello.

Tabella 3.2.  
Statistiche descrittive.

Variabile	Media	Dev. St.	Minimo	Massimo
INTR3M	-0,1179	0,2470	-0,4000	0,2700
SLOPE	0,9550	0,4544	0,5200	1,8400
EXYLD1Y	1,2117	0,0652	1,1200	1,3300
EXYLD2Y	1,2400	0,2553	0,8300	1,5300
EXYLD4Y	2,2567	0,7414	1,6000	3,7300
IRVOL	0,3350	0,4113	0,0000	1,2200
EYVOL1Y	0,3167	0,1420	0,1700	0,5800
EYVOL2Y	0,5750	0,5456	0,2000	1,7500
EYVOL4Y	0,8083	0,6277	0,1700	2,0500
IRR	0,7961	10,9516	-53,0700	32,2900
TOTAS	7,1490	1,3495	4,1400	13,7300
SOLV	16,6085	5,6352	6,6300	55,1600
SOLV <sup>2</sup>	307,5362	295,2967	43,9569	3042,6250
LEVER	12,0830	3,0087	5,6100	33,7300
IMP	10,3703	5,0920	0,3200	31,6600
DEP	52,2195	11,1870	29,4600	87,3800
EXP	36,3450	10,9386	0,0000	94,1800
ROE	-1,0673	16,6130	-226,3000	33,6800

Numero di osservazioni: 534

Numero di banche: 89

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus*, *Deutsche Bundesbank* e dati di bilancio dal 2012 al 2017

Inoltre, per verificare l'affidabilità dei risultati, è stato condotto un test di stazionarietà sulla variabile dipendente, e segnatamente un test di radice unitaria (*Fisher-type unit-root*) basato sul test ADF; l'ipotesi nulla che tutti i *panel* contengano radici unitarie, ovvero che tutti i *panel* siano non stazionari, è rifiutata con un *p-value* < 2.2e-16.

Il modello presentato nel paragrafo precedente è stato stimato utilizzando in un primo momento la pendenza della *yield curve* e la volatilità dei tassi di interesse, e successivamente i rendimenti in eccesso a 1, 2 e 4 anni (e la relativa volatilità). Tuttavia, il modello che restituisce i risultati migliori in termini di significatività dei coefficienti è quello che include tra i regressori la pendenza della curva (*SLOPE*); i risultati<sup>59</sup> della regressione con la *SLOPE*, effettuata sia con lo stimatore AB che con lo stimatore BB, sono presentati nella Tabella 3.3 e nella Tabella 3.4. I risultati ottenuti con gli altri stimatori (POLLS, LSDV, LSDVC) sono invece riportati in Appendice.

Tabella 3.3.

Risultati della stima del *panel* dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su pendenza della curva dei rendimenti e variabili *bank-specific*. Stimatore: Arellano-Bond.

Variabile	Coefficiente	Errore Standard	<i>p-value</i>	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2554	0,1123	0,0230	*
INTR3M	-1,8344	1,8821	0,3300	
SLOPE	4,7201	2,3169	0,0420	*
IRVOL	14,6570	8,0024	0,0670	.
TOTAS	-1,4225	5,1085	0,7810	
SOLV	5,3950	0,9526	0,0000	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,1280	0,0209	0,0000	***
LEVER	1,7402	0,4465	0,0000	***
IMP	-0,2699	0,2462	0,2730	
DEP	0,1352	0,1488	0,3640	
EXP	-0,0108	0,0582	0,8530	
ROE	-0,0169	0,0280	0,5460	
<hr/>				
Numero di osservazioni:	356			
Numero di gruppi:	89			
Numero di strumenti:	22			
<hr/>				
Codici di significatività:	0 '***' 0,001 '***' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1			

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus*, *Deutsche Bundesbank* e dati di bilancio dal 2012 al 2017

<sup>59</sup> Per i risultati delle regressioni con il rendimento in eccesso (e relativa volatilità), si veda l'Appendice.

Tabella 3.4.

Risultati della stima del *panel* dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su pendenza della curva dei rendimenti e variabili *bank-specific*. Stimatore: Blundell-Bond.

Variabile	Coefficiente	Errore Standard	<i>p-value</i>	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2118	0,0775	0,0060	**
INTR3M	-2,8507	1,8840	0,1300	
SLOPE	4,8671	2,1863	0,0260	*
IRVOL	15,4422	7,5431	0,0410	*
TOTAS	-3,8504	1,6604	0,0200	*
SOLV	2,1977	0,7577	0,0040	**
SOLV <sup>2</sup>	-0,0323	0,0116	0,0060	**
LEVER	1,3690	0,4310	0,0010	***
IMP	-0,4097	0,2419	0,0900	.
DEP	0,2064	0,1408	0,1430	
EXP	-0,0218	0,0587	0,7100	
ROE	-0,0176	0,0282	0,5340	
<hr/>				
Numero di osservazioni:	445			
Numero di gruppi:	89			
Numero di strumenti:	26			
<hr/>				
Codici di significatività:	0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1			

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus*, *Deutsche Bundesbank* e dati di bilancio dal 2012 al 2017

Osservando gli *output* di regressione, si può immediatamente notare che il coefficiente della variabile *INTR3M* è statisticamente non significativo, a conferma di quanto inizialmente ipotizzato.

Altrettanto corretta si rivela poi la supposizione circa il segno e la significatività del coefficiente della variabile *SLOPE*; il fatto che sia positivo suggerisce quindi che le banche siano effettivamente attive nella gestione della propria esposizione al rischio, valendosi di quest'ultima per trarre beneficio da variazioni nell'inclinazione della curva dei rendimenti.

Contrariamente alle aspettative, anche il coefficiente della volatilità è positivo e marginalmente significativo, ad indicare che una maggiore variabilità nel livello dei tassi di interesse ha un impatto positivo sull'attività di trasformazione delle scadenze<sup>60</sup>.

Per quanto riguarda le variabili specifiche delle singole banche, i coefficienti relativi a solvibilità e *leverage* sono sempre significativi, indipendentemente dalla metodologia utilizzata; è interessante osservare, inoltre, come sia significativo anche il coefficiente della variabile *SOLV*<sup>2</sup>, ma con segno negativo. Si può quindi concludere che – per il campione considerato – la funzione che lega esposizione al rischio e solvibilità è concava, e che tale esposizione è crescente all'aumentare della leva finanziaria.

Il totale attivo è generalmente non significativo<sup>61</sup>, così come non sono significativi i coefficienti delle variabili *IMP* ed *EXP*, nonché quelli di *ROE* e *DEP*. Con riferimento ai depositi, nel paragrafo 3.3.1 si era precisato che il loro effetto sulla propensione al rischio è ambiguo, a seconda che prevalga o meno l'incentivo a non moderare il rischio in presenza di sistemi di garanzia dei depositi (*moral hazard*). Seguendo l'interpretazione proposta da Chaudron (2018), il fatto che la variabile *DEP* sia non significativa implica che l'ammontare di risorse raccolte sotto forma di depositi sia, in questo caso, una questione di carattere meramente commerciale. Infine, la velocità di aggiustamento è stata stimata tenendo conto delle caratteristiche e le proprietà degli stimatori impiegati, utilizzando in un primo momento le stime del coefficiente della variabile ritardata ottenute con POLS e LSDV per identificare un *range* di valori plausibili per  $\theta$ ; da questa analisi preliminare si ha che  $\theta \in [0.34, 1.00]$ .

In tutte le stime condotte con gli altri stimatori, il valore di  $\theta$  varia tra un minimo di 0.71 e un massimo di 0.79, ma in ogni caso entro i limiti dell'intervallo precedentemente definito.

---

<sup>60</sup> Sebbene sia in conflitto con il paradigma teorico di riferimento, un simile risultato trova però riscontro in altri studi empirici sul rischio di tasso di interesse (Chaudron, 2016, 2018).

<sup>61</sup> Ad eccezione delle stime effettuate con *system-GMM*.

## Appendice

### A.3.1 Composizione del campione

La seguente tabella mostra in maniera dettagliata la composizione del campione, specificando per ciascuna delle 130 banche selezionate la sede legale e la tipologia di attività svolta.

Tabella A.1. Composizione del campione

<b>#</b>	<b><u>Banca</u></b>	<b><u>Sede legale</u></b>	<b><u>Tipologia di attività</u></b>
1	B.C.C. Del Garda Di Credito Cooperativo Colli Morenici Del Garda	Montichiari	Banca Cooperativa
2	Banca Alpi Marittime Credito Cooperativo Carrù	Carrù	Banca Cooperativa
3	Banca Alto Vicentino Credito Cooperativo Di Schio, Pedemonte E Roana - Società Cooperativa	Schio	Banca Cooperativa
4	Banca Carige Spa	Genova	Banca Commerciale
5	Banca Cassa Di Risparmio Di Savigliano Spa - Banca Crs	Savigliano	Cassa di Risparmio
6	Banca Centropadana - Credito Cooperativo Scrl	Guardamiglio	Banca Cooperativa
7	Banca Cras Credito Cooperativo Toscano - Siena	Sovicille	Banca Cooperativa
8	Banca Creasca E Mantovana - Credito Cooperativo	Crema	Banca Cooperativa
9	Banca Del Mugello Credito Cooperativo Scrl	Firenze	Banca Cooperativa
10	Banca Del Piemonte	Torino	Banca Commerciale
11	Banca Del Territorio Lombardo	Pompiano	Banca Cooperativa
12	Banca Del Valdarno Credito Cooperativo Scrl	S. Giovanni Valdarno	Banca Cooperativa
13	Banca Della Bergamasca - Credito Cooperativo Scrl	Cologno Al Serio	Banca Cooperativa
14	Banca Delle Terre Venete Credito Cooperativo - Società Cooperativa	Brendola	Banca Cooperativa
15	Banca Di Ancona - Credito Cooperativo	Ancona	Banca Cooperativa

16	Banca Di Bologna - Credito Cooperativo	Ozzano Dell'Emilia	Banca Cooperativa
17	Banca Di Caraglio, Del Cuneese E Della Riviera Dei Fiori - Credito Cooperativo	Caraglio	Banca Cooperativa
18	Banca Di Carnia E Gemonese - Credito Cooperativo	Tolmezzo	Banca Cooperativa
19	Banca Di Cividale Società Cooperativa Per Azioni	Cividale Del Friuli	Banca Cooperativa
20	Banca Di Credito Cooperativo - S. Stefano - Martellago	Martellago	Banca Cooperativa
21	Banca Di Credito Cooperativo Agrobresciano	Ghedi	Banca Cooperativa
22	Banca Di Credito Cooperativo Del Basso Sebino	Capriolo	Banca Cooperativa
23	Banca Di Credito Cooperativo Del Metauro	Orciano	Banca Cooperativa
24	Banca Di Credito Cooperativo Del Velino (Comune Di Posta Provincia Di Rieti)	Posta	Banca Cooperativa
25	Banca Di Credito Cooperativo Dell'Oglio E Del Serio	Covo	Banca Cooperativa
26	Banca Di Credito Cooperativo Della Marca Scrl	Orsago	Banca Cooperativa
27	Banca Di Credito Cooperativo Di Aquara	Aquara	Banca Cooperativa
28	Banca Di Credito Cooperativo Di Bellegra	Bellegra	Banca Cooperativa
29	Banca Di Credito Cooperativo Di Brescia	Nave	Banca Cooperativa
30	Banca Di Credito Cooperativo Di Buccino E Dei Comuni Cilentani	Agropoli	Banca Cooperativa
31	Banca Di Credito Cooperativo Di Busto Garolfo E Buguggiate	Busto Garolfo	Banca Cooperativa
32	Banca Di Credito Cooperativo Di Carate Brianza	Carate Brianza	Banca Cooperativa
33	Banca Di Credito Cooperativo Di Casalgrasso E Sant'Albano Stura	Sant'Albano Stura	Banca Cooperativa
34	Banca Di Credito Cooperativo Di Cassano Delle Murge E Tolve	Cassano Delle Murge	Banca Cooperativa
35	Banca Di Credito Cooperativo Di Castagneto Carducci	Castagneto Carducci	Banca Cooperativa
36	Banca Di Credito Cooperativo Di Cernusco Sul Naviglio Società Cooperativa	Cernusco Sul Naviglio - Milano	Banca Cooperativa

37	Banca Di Credito Cooperativo Di Dovera E Postino (Cremona)	Postino Di Dovera	Banca Cooperativa
38	Banca Di Credito Cooperativo Di Fano	Cuccurano	Banca Cooperativa
39	Banca Di Credito Cooperativo Di Fiuggi	Fiuggi	Banca Cooperativa
40	Banca Di Credito Cooperativo Di Gradara Società Cooperativa	Gradara	Banca Cooperativa
41	Banca Di Credito Cooperativo Di Locorotondo - Cassa Rurale Ed Artigiana	Locorotondo	Banca Cooperativa
42	Banca Di Credito Cooperativo Di Massafra Scarl	Massafra	Banca Cooperativa
43	Banca Di Credito Cooperativo Di Pergola E Corinaldo - Società Cooperativa	Pergola	Banca Cooperativa
44	Banca Di Credito Cooperativo Di Recanati E Colmurano (Comune Di Recanati - Provincia Di Macerata)	Recanati	Banca Cooperativa
45	Banca Di Credito Cooperativo Di Roma	Roma	Banca Cooperativa
46	Banca Di Credito Cooperativo Di Santeramo In Colle (Bari)	Santeramo In Colle	Banca Cooperativa
47	Banca Di Credito Cooperativo Di Spello E Di Bettona - Società Cooperativa	Spello	Banca Cooperativa
48	Banca Di Credito Cooperativo Di Staranzano E Villesse Sc	Staranzano	Banca Cooperativa
49	Banca Di Credito Cooperativo Picena Scarl	Castignano	Banca Cooperativa
50	Banca Di Credito Cooperativo Pordenonese E Monsile-Società Cooperativa	Azzano Decimo	Banca Cooperativa
51	Banca Di Credito Cooperativo Sangro Teatina Di Atessa	Atessa	Banca Cooperativa
52	Banca Di Credito Cooperativo Vicentino Pojana Maggiore	Pojana Maggiore	Banca Cooperativa
53	Banca Di Credito Popolare Scrl	Torre Del Greco	Banca Cooperativa
54	Banca Di Filottrano- Credito Cooperativo Di Filottrano E Di Camerano- Società Cooperativa	Filottrano	Banca Cooperativa
55	Banca Di Pesaro Credito Cooperativo	Pesaro	Banca Cooperativa
56	Banca Di Pescia E Cascina Credito Cooperativo	Pescia	Banca Cooperativa
57	Banca Di Piacenza Società Cooperativa Per Azioni	Piacenza	Banca Cooperativa

58	Banca Di Pisa E Fornacette Credito Cooperativo Scpa	Fornacette	Banca Cooperativa
59	Banca Di Ripatransone E Del Fermano Credito Cooperativo	Ripatransone	Banca Cooperativa
60	Banca Di Taranto - Banca Di Credito Cooperativo	Taranto	Banca Cooperativa
61	Banca Generali Spa	Trieste	Banca Commerciale
62	Banca Lazio Nord Credito Cooperativo	Viterbo	Banca Cooperativa
63	Banca Macerata Spa	Macerata	Banca Commerciale
64	Banca Malatestiana - Credito Cooperativo	San Vito	Banca Cooperativa
65	Banca Nazionale Del Lavoro Spa	Roma	Banca Commerciale
66	Banca Passadore & C. Spa	Genova	Banca Commerciale
67	Banca Popolare Del Cassinate	Cassino	Banca Cooperativa
68	Banca Popolare Del Frusinate	Frosinone	Banca Cooperativa
69	Banca Popolare Del Lazio	Velletri	Banca Cooperativa
70	Banca Popolare Dell'Alto Adige Spa	Bolzano	Banca Cooperativa
71	Banca Popolare Di Cortona	Cortona	Banca Cooperativa
72	Banca Popolare Di Fondi	Fondi	Banca Cooperativa
73	Banca Popolare Di Lajatico	Lajatico	Banca Cooperativa
74	Banca Popolare Di Milano Scarl	Milano	Banca Cooperativa
75	Banca Popolare Di Puglia E Basilicata	Altamura (Puglia)	Banca Cooperativa
76	Banca Popolare Di Vicenza Società Per Azioni	Vicenza	Banca Cooperativa
77	Banca Popolare Sant'Angelo	Licata	Banca Cooperativa
78	Banca Popolare Valconca Scarl	Morciano Di Romagna	Banca Cooperativa
79	Banca Prealpi Sanbiagio Credito Cooperativo- Società Cooperativa	Tarzo	Banca Cooperativa
80	Banca Reale Spa	Torino	Banca d'Investimento
81	Banca Regionale Di Sviluppo Scarl	Napoli	Banca Cooperativa

82	Banca San Giorgio E Valle Agno Credito Cooperativo Di Fara Vicento	Fara Vicentino	Banca Cooperativa
83	Banca Sicana- Credito Cooperativo Di Sommatino, Serradifalco E Sambuca Di Sicilia	Caltanissetta	Banca Cooperativa
84	Banca Suasa - Credito Cooperativo	San Michele Al Fiume	Banca Cooperativa
85	Banca Valsabbina Società Cooperativa Per Azioni	Vestone	Banca Cooperativa
86	Banca Versilia Lunigiana E Garfagnana Credito Cooperativo Società Cooperativa	Pietrasanta	Banca Cooperativa
87	Bancater Credito Cooperativo Fvg - Società Cooperativa	Manzano	Banca Cooperativa
88	Banco Di Credito P. Azzoaglio Spa	Ceva	Banca Commerciale
89	Banco Di Desio E Della Brianza Spa	Desio	Banca Commerciale
90	Banco Marchigiano Credito Cooperativo	Civitanova Marche	Banca Cooperativa
91	Bcc Brianza E Laghi	Alzate Brianza	Banca Cooperativa
92	Bcc Campania Centro - Cassa Rurale E Artigiana	Battipaglia	Banca Cooperativa
93	Bcc Caravaggio And Cremasco	Caravaggio	Banca Cooperativa
94	Carifermo - Cassa Di Risparmio Di Fermo Spa	Fermo	Cassa di Risparmio
95	Cassa Di Risparmio Di Asti Spa	Asti	Cassa di Risparmio
96	Cassa Di Risparmio Di Bolzano Spa	Bolzano	Cassa di Risparmio
97	Cassa Di Risparmio Di Cesena Spa	Cesena	Banca Commerciale
98	Cassa Di Risparmio Di Fossano Spa	Fossano	Cassa di Risparmio
99	Cassa Di Risparmio Di Saluzzo Spa	Saluzzo	Cassa di Risparmio
100	Cassa Di Risparmio Di San Miniato Spa Oppure Carismi Spa	San Miniato	Cassa di Risparmio
101	Cassa Di Risparmio Di Volterra Spa	Volterra	Cassa di Risparmio
102	Cassa Padana Banca Di Credito Cooperativo Società Cooperativa	Leno	Banca Cooperativa
103	Cassa Rurale - Banca Di Credito Cooperativo Di Treviglio Società Cooperativa	Treviglio	Banca Cooperativa
104	Cassa Rurale Alto Garda - Banca Di Credito Cooperativo	Arco	Banca Cooperativa

105	Cassa Rurale Della Valle Dei Laghi - Banca Di Credito Cooperativo	Padergnone	Banca Cooperativa
106	Cassa Rurale Di Bolzano	Bolzano	Banca Cooperativa
107	Cassa Rurale Di Rovereto Banca Di Credito Cooperativo Scrl	Rovereto	Banca Cooperativa
108	Cassa Rurale Ed Artigiana Di Binasco - Credito Cooperativo	Binasco	Banca Cooperativa
109	Cassa Rurale Ed Artigiana Di Boves - Banca Di Credito Cooperativo (Boves - Cuneo)	Boves	Banca Cooperativa
110	Cassa Rurale Ed Artigiana Di Cantù - Banca Di Credito Cooperativo	Cantù	Banca Cooperativa
111	Cassa Rurale Ed Artigiana Di Rivarolo Mantovano (Mantova) - Credito Cooperativo	Rivarolo Mantovano	Banca Cooperativa
112	Centromarca Banca Credito Cooperativo Di Treviso E Venezia	Preganziol	Banca Cooperativa
113	Cortinabanca- Credito Cooperativo	Cortina D'Ampezzo	Banca Cooperativa
114	Credito Cooperativo - Cassa Rurale Ed Artigiana Di Paliano (Frosinone)	Paliano	Banca Cooperativa
115	Credito Cooperativo Mediocrati	Montalto Uffugo	Banca Cooperativa
116	Credito Cooperativo Ravennate, Forlivese E Imolese	Faenza	Banca Cooperativa
117	Credito Padano - Banca Di Credito Cooperativo S.C.	Casalmorano	Banca Cooperativa
118	Deutsche Bank Spa	Milano	Banca Commerciale
119	Ente Cambiano Scpa	Castelfiorentino	Banca Cooperativa
120	Igea Digital Bank Spa	Roma	Banca Commerciale
121	La Bcc Del Crotonese	Isola Di Capo Rizzuto	Cassa di Risparmio
122	La Cassa Di Ravenna Spa	Ravenna	Cassa di Risparmio
123	Romagna Est Banca Di Credito Cooperativo Società Cooperativa	Bellaria Igeo Marina	Banca Cooperativa
124	Rovigobanca Credito Cooperativo	Rovigo	Banca Cooperativa
125	Sanfelice 1893 Banca Popolare Società Cooperativa Per Azioni	San Felice Sul Panaro	Banca Cooperativa
126	Unicredit Spa	Milano	Banca Commerciale

127	Unipol Banca Spa	Bologna	Banca Commerciale
128	Veneto Banca Scpa	Montebelluna	Banca Cooperativa
129	Vibanca - Banca Di Credito Cooperativo Di S. Pietro In Vincio - Società Cooperativa	Pontelungo	Banca Cooperativa
130	Vival Banca - Banca Di Credito Cooperativo Di Montecatini Terme, Bientina E S. Pietro In Vincio Società Cooperativa	Montecatini- Terme	Banca Cooperativa

Fonte: Elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus*

### A.3.2 Ulteriori risultati della stima del modello panel dinamico

Le seguenti tabelle<sup>62</sup> riportano gli *output* ricavati regredendo l'esposizione al rischio sui rendimenti in eccesso, nonché i risultati ottenuti impiegando la variabile *SLOPE* e gli stimatori POLS, LSDV e LSDVC, non presentati all'interno del capitolo.

Tabella A.1.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su pendenza della curva dei rendimenti e variabili bank specific. Stimatore: POLS.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,6596	0,0380	0,0000	***
INTR3M	-2,7531	1,5215	0,0710	.
SLOPE	2,5921	1,1616	0,0260	*
IRVOL	3,7951	4,3063	0,3790	
TOTAS	0,4339	0,3084	0,1600	
SOLV	1,0314	0,3210	0,0010	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0140	0,0051	0,0060	**
LEVER	0,4144	0,1788	0,0210	*
IMP	0,1173	0,0893	0,1900	
DEP	-0,0344	0,0405	0,3970	
EXP	-0,0288	0,0395	0,4650	
ROE	-0,0135	0,0220	0,5420	
<i>N</i> oss.:	445			
<i>Adj R</i> <sup>2</sup> :	49,57%			
Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '*' 0,1				

Tabella A.2.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (1 anno su 0.5 anni) e variabili bank specific. Stimatore: POLS.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,6594	0,0379	0,0000	***
INTR3M	-2,8498	1,5107	0,0600	.
EXYLD1Y	-5,3623	5,9959	0,3720	
EYVOL1Y	14,5430	4,8295	0,0030	**
TOTAS	0,4580	0,3067	0,1360	
SOLV	1,0930	0,3183	0,0010	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0148	0,0050	0,0030	**
LEVER	0,4159	0,1748	0,0180	*
IMP	0,1393	0,0892	0,1190	
DEP	-0,0305	0,0397	0,4430	
EXP	-0,0219	0,0395	0,5800	
ROE	-0,0148	0,0220	0,4990	
<i>N</i> oss.:	445			
<i>Adj R</i> <sup>2</sup> :	49,98%			
Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '*' 0,1				

<sup>62</sup> Le tabelle riportate in Appendice sono frutto dell'elaborazione dell'autore su dati *Moody's Analytics BankFocus*, *Deutsche Bundesbank* e dati di bilancio dal 2012 al 2017.

Tabella A.3.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (2 anni su 1 anno) e variabili bank specific. Stimatore: POLS.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,6608	0,0377	0,0000	***
INTR3M	-2,7881	1,5158	0,0670	.
EXYLD2Y	-3,3872	1,4173	0,0170	*
EYVOL2Y	5,7992	2,6877	0,0320	*
TOTAS	0,4456	0,3057	0,1460	
SOLV	1,0675	0,3139	0,0010	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0145	0,0050	0,0040	**
LEVER	0,4013	0,1720	0,0200	*
IMP	0,1323	0,0882	0,1340	
DEP	-0,0374	0,0377	0,3220	
EXP	-0,0218	0,0394	0,5800	
ROE	-0,0147	0,0220	0,5050	
<i>N oss.:</i>	445			
<i>Adj R<sup>2</sup>:</i>	50,00%			
<i>Codici di significatività: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1</i>				

Tabella A.4.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (4 anni su 2 anni) e variabili bank specific. Stimatore: POLS.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,6615	0,0380	0,0000	***
INTR3M	-2,8885	1,5217	0,0580	.
EXYLD4Y	-1,3817	1,1143	0,2160	
EYVOL4Y	1,5237	0,6917	0,0280	*
TOTAS	0,4206	0,3079	0,1730	
SOLV	0,9997	0,3174	0,0020	**
SOLV <sup>2</sup>	-0,0136	0,0050	0,0070	**
LEVER	0,3876	0,1764	0,0290	*
IMP	0,1112	0,0885	0,2100	
DEP	-0,0419	0,0380	0,2710	
EXP	-0,0323	0,0393	0,4120	
ROE	-0,0144	0,0221	0,5160	
<i>N oss.:</i>	445			
<i>Adj R<sup>2</sup>:</i>	49,49%			
<i>Codici di significatività: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1</i>				

Tabella A.5.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su pendenza della curva dei rendimenti e variabili bank specific. Stimatore: LSDV.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	-0,0022	0,0540	0,9670	
INTR3M	-1,2127	1,4059	0,3890	
SLOPE	3,1699	1,7853	0,0770	.
IRVOL	12,0341	6,1339	0,0510	.
TOTAS	-1,3178	3,6383	0,7170	
SOLV	2,6824	0,6804	0,0000	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0699	0,0147	0,0000	***
LEVER	1,0287	0,3358	0,0020	**
IMP	-0,2369	0,1890	0,2110	
DEP	0,0013	0,1074	0,9900	
EXP	0,0604	0,0455	0,1850	
ROE	0,0092	0,0232	0,6910	
<i>N oss.:</i>	445			
<i>N gruppi:</i>	89			
<i>Codici di significatività: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1</i>				

Tabella A.6.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (1 anno su 0.5 anni) e variabili bank specific. Stimatore: LSDV.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	-0,0021	0,0542	0,9680	
INTR3M	-1,2585	1,4015	0,3700	
EXYLD1Y	-15,9172	7,4705	0,0340	*
EYVOL1Y	6,5203	5,5719	0,2430	
TOTAS	-1,9896	3,4823	0,5680	
SOLV	2,5896	0,6682	0,0000	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0690	0,0146	0,0000	***
LEVER	0,9545	0,3171	0,0030	**
IMP	-0,2204	0,2001	0,2720	
DEP	-0,0224	0,0925	0,8080	
EXP	0,0664	0,0460	0,1500	
ROE	0,0073	0,0232	0,7540	
<i>N oss.:</i>	445			
<i>N gruppi:</i>	89			
<i>Codici di significatività: 0 '***' 0,001 '**' 0,01 '*' 0,05 '.' 0,1</i>				

Tabella A.7.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (2 anni su 1 anno) e variabili bank specific. Stimatore: LSDV.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,0051	0,0544	0,9250	
INTR3M	-1,1533	1,4139	0,4150	
EXYLD2Y	-0,3780	1,3657	0,7820	
EYVOL2Y	2,9268	2,8711	0,3090	
TOTAS	-3,4133	3,4079	0,3170	
SOLV	2,4398	0,6601	0,0000	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0667	0,0146	0,0000	***
LEVER	0,8613	0,3144	0,0060	**
IMP	-0,2016	0,1996	0,3130	
DEP	-0,1360	0,0709	0,0560	.
EXP	0,0547	0,0458	0,2340	
ROE	0,0069	0,0234	0,7680	
<hr/>				
N oss.:	445			
N gruppi:	89			
<hr/>				
Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '.' 0,1				

Tabella A.8.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (4 anni su 2 anni) e variabili bank specific. Stimatore: LSDV.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	-0,0010	0,0543	0,9860	
INTR3M	-0,9854	1,4110	0,4850	
EXYLD4Y	0,7154	1,0039	0,4770	
EYVOL4Y	-0,0104	0,7779	0,9890	
TOTAS	-3,7740	3,4748	0,2780	
SOLV	2,2459	0,6684	0,0010	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0646	0,0147	0,0000	***
LEVER	0,8213	0,3241	0,0120	*
IMP	-0,2918	0,1951	0,1360	
DEP	-0,1627	0,0701	0,0210	*
EXP	0,0490	0,0453	0,2800	
ROE	0,0102	0,0234	0,6620	
<hr/>				
N oss.:	445			
N gruppi:	89			
<hr/>				
Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '.' 0,1				

Tabella A.9.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su pendenza della curva dei rendimenti e variabili bank specific. Stimatore: LSDVC.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2698	0,0593	0,0000	***
INTR3M	-1,2989	1,7596	0,4600	
SLOPE	2,8457	1,6591	0,0860	.
IRVOL	9,9379	6,1874	0,1080	
TOTAS	-1,5568	4,2463	0,7140	
SOLV	2,4560	0,7406	0,0010	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,0640	0,0170	0,0000	***
LEVER	0,9797	0,3430	0,0040	**
IMP	-0,2353	0,1968	0,2320	
DEP	-0,0090	0,1103	0,9350	
EXP	0,0496	0,0467	0,2880	
ROE	0,0038	0,0248	0,8770	
<hr/>				
<i>(Bootstrapped SE)</i>				
<i>Inizializzato usando lo stimatore Blundell-Blond</i>				
<hr/>				
Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '.' 0,1				

Tabella A.10.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (1 anno su 0.5 anni) e variabili bank specific. Stimatore: LSDVC.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2624	0,0596	0,0000	***
INTR3M	-1,2796	1,7518	0,4650	
EXYLD1Y	-12,0822	8,0705	0,1340	
EYVOL1Y	8,8652	6,8742	0,1970	
TOTAS	-1,9922	3,9665	0,6150	
SOLV	2,4003	0,7662	0,0020	**
SOLV <sup>2</sup>	-0,0631	0,0169	0,0000	***
LEVER	0,9457	0,3532	0,0070	**
IMP	-0,2156	0,2270	0,3420	
DEP	-0,0160	0,0946	0,8660	
EXP	0,0583	0,0494	0,2380	
ROE	0,0022	0,0241	0,9270	
<hr/>				
<i>(Bootstrapped SE)</i>				
<i>Inizializzato usando lo stimatore Blundell-Blond</i>				
<hr/>				
Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '.' 0,1				

Tabella A.11.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (2 anni su 1 anno) e variabili bank specific. Stimatore: LSDVC.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2755	0,0592	0,0000	***
INTR3M	-1,2325	1,7572	0,4830	
EXYLD2Y	-1,1195	1,7161	0,5140	
EYVOL2Y	2,5706	3,5569	0,4700	
TOTAS	-3,1315	3,8215	0,4130	
SOLV	2,2858	0,7573	0,0030	**
SOLV <sup>2</sup>	-0,0616	0,0167	0,0000	***
LEVER	0,8622	0,3620	0,0170	*
IMP	-0,2023	0,2249	0,3680	
DEP	-0,1104	0,0705	0,1170	
EXP	0,0485	0,0500	0,3320	
ROE	0,0020	0,0241	0,9350	

(Bootstrapped SE)

Inizializzato usando lo stimatore Blundell-Blond

Codici di significatività: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1

Tabella A.12.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (4 anni su 2 anni) e variabili bank specific. Stimatore: LSDVC.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2675	0,0591	0,0000	***
INTR3M	-1,1051	1,7770	0,5340	
EXYLD4Y	0,4678	1,2339	0,7050	
EYVOL4Y	0,1890	0,9071	0,8350	
TOTAS	-3,5282	3,9714	0,3740	
SOLV	2,0888	0,7380	0,0050	**
SOLV <sup>2</sup>	-0,0596	0,0167	0,0000	***
LEVER	0,8091	0,3474	0,0200	*
IMP	-0,2859	0,2021	0,1570	
DEP	-0,1372	0,0754	0,0690	.
EXP	0,0412	0,0464	0,3740	
ROE	0,0047	0,0242	0,8470	

(Bootstrapped SE)

Inizializzato usando lo stimatore Blundell-Blond

Codici di significatività: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1

Tabella A.13.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (1 anno su 0.5 anni) e variabili bank specific. Stimatore: AB.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2762	0,1152	0,0160	*
INTR3M	-2,1127	1,9050	0,2670	
EXYLD1Y	-10,2673	9,2924	0,2690	
EYVOL1Y	10,4122	6,7077	0,1210	
TOTAS	-4,0170	4,8666	0,4090	
SOLV	5,2596	0,9571	0,0000	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,1271	0,0211	0,0000	***
LEVER	1,5322	0,4197	0,0000	***
IMP	-0,1462	0,2728	0,5920	
DEP	0,0314	0,1200	0,7940	
EXP	0,0048	0,0602	0,9360	
ROE	-0,0202	0,0284	0,4770	

N oss.: 356

N gruppi: 89

N strum.: 22

Codici di significatività: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1

Tabella A.14.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (2 anni su 1 anno) e variabili bank specific. Stimatore: AB.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2933	0,1157	0,0110	*
INTR3M	-1,7370	1,9215	0,3660	
EXYLD2Y	-2,0404	1,6208	0,2080	
EYVOL2Y	3,2709	3,2614	0,3160	
TOTAS	-4,9553	4,8031	0,3020	
SOLV	5,3112	0,9606	0,0000	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,1276	0,0212	0,0000	***
LEVER	1,5762	0,4258	0,0000	***
IMP	-0,1319	0,2716	0,6270	
DEP	-0,0395	0,0953	0,6790	
EXP	0,0029	0,0604	0,9620	
ROE	-0,0190	0,0286	0,5070	

N oss.: 356

N gruppi: 89

N strum.: 22

Codici di significatività: 0 '\*\*\*' 0,001 '\*\*\*' 0,01 '\*' 0,05 '.' 0,1

Tabella A.15.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (4 anni su 2 anni) e variabili bank specific. Stimatore: AB.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2831	0,1153	0,0140	*
INTR3M	-1,7417	1,9134	0,3630	
EXYLD4Y	0,0430	1,1407	0,9700	
EYVOL4Y	0,5884	0,9007	0,5140	
TOTAS	-4,3336	4,8946	0,3760	
SOLV	5,1289	0,9683	0,0000	***
SOLV <sup>2</sup>	-0,1262	0,0213	0,0000	***
LEVER	1,5551	0,4386	0,0000	***
IMP	-0,2807	0,2609	0,2820	
DEP	-0,0254	0,0977	0,7950	
EXP	-0,0176	0,0588	0,7640	
ROE	-0,0171	0,0286	0,5500	
<i>N oss.:</i>	356			
<i>N gruppi:</i>	89			
<i>N strum.:</i>	22			
<i>Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '!' 0,1</i>				

Tabella A.17.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (2 anni su 1 anno) e variabili bank specific. Stimatore: BB.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2358	0,0789	0,0030	**
INTR3M	-2,6054	1,9086	0,1720	
EXYLD2Y	-2,3937	1,5973	0,1340	
EYVOL2Y	4,6903	3,2367	0,1470	
TOTAS	-3,7327	1,6807	0,0260	*
SOLV	2,0926	0,7373	0,0050	**
SOLV <sup>2</sup>	-0,0311	0,0116	0,0070	**
LEVER	1,0941	0,3760	0,0040	**
IMP	-0,2471	0,2674	0,3550	
DEP	0,0297	0,0914	0,7450	
EXP	-0,0078	0,0603	0,8970	
ROE	-0,0190	0,0287	0,5070	
<i>N oss.:</i>	445			
<i>N gruppi:</i>	89			
<i>N strum.:</i>	26			
<i>Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '!' 0,1</i>				

Tabella A.16.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (1 anno su 0.5 anni) e variabili bank specific. Stimatore: BB.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2190	0,0783	0,0050	**
INTR3M	-3,0411	1,8919	0,1080	
EXYLD1Y	-15,1912	8,9744	0,0910	.
EYVOL1Y	13,5814	6,6142	0,0400	*
TOTAS	-3,7688	1,6799	0,0250	*
SOLV	2,1750	0,7456	0,0040	**
SOLV <sup>2</sup>	-0,0330	0,0117	0,0050	**
LEVER	1,1496	0,3796	0,0020	**
IMP	-0,2619	0,2685	0,3290	
DEP	0,1341	0,1147	0,2420	
EXP	-0,0007	0,0603	0,9910	
ROE	-0,0210	0,0284	0,4600	
<i>N oss.:</i>	445			
<i>N gruppi:</i>	89			
<i>N strum.:</i>	26			
<i>Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '!' 0,1</i>				

Tabella A.18.

Risultati della stima del panel dinamico: esposizione al rischio di tasso di interesse su rendimento in eccesso (4 anni su 2 anni) e variabili bank specific. Stimatore: BB.

Var.	Coeff.	SE	p-value	Signif.
IRR <sub>t-1</sub>	0,2206	0,0784	0,0050	**
INTR3M	-2,6376	1,8913	0,1630	
EXYLD4Y	0,1629	1,1380	0,8860	
EYVOL4Y	0,4789	0,8886	0,5900	
TOTAS	-4,1496	1,7053	0,0150	*
SOLV	1,6697	0,7326	0,0230	*
SOLV <sup>2</sup>	-0,0256	0,0114	0,0240	*
LEVER	1,0286	0,3993	0,0100	**
IMP	-0,4581	0,2549	0,0720	.
DEP	0,0278	0,0944	0,7680	
EXP	-0,0332	0,0586	0,5710	
ROE	-0,0159	0,0285	0,5770	
<i>N oss.:</i>	445			
<i>N gruppi:</i>	89			
<i>N strum.:</i>	26			
<i>Codici di significatività: 0 '****' 0,001 '***' 0,01 '**' 0,05 '!' 0,1</i>				

## Conclusioni

In un contesto macroeconomico come quello che ha caratterizzato l'ultimo decennio, contraddistinto da tassi di interesse eccezionalmente bassi e curve dei rendimenti pressoché piatte, numerosi autori si sono interrogati circa gli effetti che questo potesse avere su alcuni aspetti dell'operatività bancaria.

Nello specifico, tra gli effetti della situazione sopra descritta potrebbero esservi l'erosione dei margini di interesse e una riduzione della redditività degli intermediari finanziari, tali da influire perfino sul *risk appetite* degli stessi.

L'analisi presentata nell'elaborato si è dunque posta tre obiettivi fondamentali:

1. Individuare la contribuzione del margine di interesse alla redditività complessiva, scomponendo il *return on assets* nelle sue componenti fondamentali;
2. Comprendere l'evoluzione nel tempo del comportamento delle banche, in termini di esposizione al rischio di tasso di interesse;
3. Studiare i fattori che influenzano l'esposizione al rischio degli intermediari, attraverso un modello che includesse sia elementi macroeconomici, sia variabili specifiche per il singolo intermediario.

L'analisi è stata condotta su un *data set* costituito da osservazioni annuali relative a un gruppo di 130 banche italiane e riferite al periodo 2012-2017.

Per quanto riguarda il primo degli obiettivi menzionati, lo studio del campione ha evidenziato come, nel complesso, le banche non abbiano esperito una riduzione significativa della redditività, sebbene si sia verificata un'erosione dei margini di interesse; questi ultimi sono peraltro una componente fondamentale del *return on assets*: tra il 2012 e il 2017, il margine di interesse ha rappresentato in media il 91% del ROA.

Con riferimento al secondo obiettivo, vi è sufficiente evidenza per affermare che le banche non mantengono un'esposizione al rischio di interesse costante, effettuando invece degli aggiustamenti volti ad assecondare l'andamento delle variabili economiche; allo stesso tempo, le variazioni dell'esposizione al rischio sono altresì legate alle caratteristiche proprie di

ciascuna banca. Il valore medio dell'indicatore è 0.501%, suggerendo che le banche siano attive nell'attività *risk hedging*.

Ciononostante, il modello empirico evidenzia che le banche osservate intervengono strategicamente sulla propria esposizione al rischio in risposta a mutamenti del contesto macroeconomico, e segnatamente dell'inclinazione della curva dei rendimenti, in modo da poter beneficiare di incrementi della pendenza della stessa e trarre maggiori benefici economici. L'esposizione è inoltre positivamente correlata con il grado di leva finanziaria e manifesta una relazione concava con la solvibilità. Per quanto concerne le altre variabili *bank-specific*, come ad esempio la dimensione della banca o l'ammontare di depositi, non si rileva un'influenza significativa.

In estrema sintesi – interpretando congiuntamente i risultati delle diverse analisi effettuate – sembra ragionevole concludere che, sebbene l'esposizione al rischio di tasso subisca l'influenza di taluni fattori esterni e interni, il sistema bancario italiano ha complessivamente mantenuto una non eccessiva esposizione. Le preoccupazioni talvolta manifestate da organizzazioni quali la Banca dei Regolamenti Internazionali o il Fondo Monetario Internazionale, circa la possibilità che scenari prolungati di bassi tassi di interesse inducano le banche ad assumere maggiori rischi, sembrano quindi infondate.

## Bibliografia

Allen F. e Santomero A. M. (1997), *The theory of financial intermediation*, Journal of Banking & Finance, Elsevier, vol. 21(11-12), pp. 1461-1485

Allen F. e Santomero A. M. (2001), *What do financial intermediaries do?*, Journal of Banking & Finance, 25, issue 2, p. 271-294.

Arellano M. e Bond S. (1991), *Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations*, Review of Economic Studies 58: 277–297

Banca d'Italia (2006), *Nuove disposizioni di vigilanza prudenziale per le banche*, Circolare n° 263 del 27 Dicembre 2006 e successivi aggiornamenti, Roma, Banca d'Italia

Banca d'Italia (2013), *Disposizioni di vigilanza per le banche*, Circolare n. 285 del 17 Dicembre 2013 e successivi aggiornamenti, Roma, Banca d'Italia

Bank for International Settlements (2010), *81st Annual Report*, Bank for International Settlements, Basel

Bank for International Settlements (2015), *85<sup>th</sup> Annual Report*, Bank for International Settlements, Basel

Basel Committee on Banking Supervision (1997), *Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk*, Basel, Bank for International Settlements

Basel Committee on Banking Supervision (2004), *International convergence of capital measurement and capital standards: a revised framework*, Basel, Bank for International Settlements

Basel Committee on Banking Supervision (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements

Bhattacharya S. e Thakor A. (1993), *Contemporary Banking Theory*, Journal of Financial Intermediation, 3, 2-50

Blundell R. e Bond S. (1998), *Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models*, Journal of Econometrics 87: 115–143

Bond S.R. (2002), *Dynamic panel data models: a guide to micro data methods and practice*, Portuguese Economic Journal 1, 141–162

Borio C., Zhu H. (2012), *Capital regulation, risk-taking and monetary policy: a missing link in the transmission mechanism?*, J. Financ. Stab. 8 (4), 236–251

Bortot, Magnani, Olivieri, Rossi e Torrigiani (2010), *Matematica Finanziaria*, Monduzzi Editore, II ed.

Brewer E., Jackson W. E. e Moser J. T. (2001), *The value of using interest rate derivatives to manage risk of U.S. banking organizations*, Economic Perspectives, Federal Reserve Bank of Chicago, vol. 25(Q III), pp. 49-66

Bruno G. (2005), *Estimation and inference in dynamic unbalanced panel-data models with a small number of individuals*, Stata Journal, 5, issue 4, p. 473-500

Campbell J.Y. e Shiller R.J. (1991), *Yield spreads and interest rate movements: a bird's eye view*, Rev. Econ. Stud. 58 (3), 495–514 Special Issue: The Econometrics of Financial Markets

Chaudron R. (2016), *Bank profitability and risk taking in a prolonged environment of low interest rates: a study of interest rate risk in the banking book of Dutch banks*, De Nederlandsche Bank Working Paper No. 526

Chaudron R. (2018), *Bank's interest rate risk and profitability in a prolonged environment of low interest rates*, Journal of Banking & Finance, 89, issue C, p. 94-104

Czaja M., Scholz H. e Wilkens M (2009), *Interest Rate Risk Rewards in Stock Returns of Financial Corporations: Evidence from Germany*, European Financial Management, Vol. 16, Issue 1, pp. 124-154

Dang V.A., Kim M., Shin Y. (2015), *In search of robust methods for dynamic panel data models in empirical corporate finance*, J. Bank. Finance 53, 84–98

Dell’Ariccia G., Laeven L. e Marquez R. (2013), *Monetary Policy, Leverage, and Bank Risk-Taking*, Journal of Economic Theory 149, 65–99

DeMarzo P. e Duffie D. (1991), *Corporate financial hedging with proprietary information*, Journal of Economic Theory, 53, issue 2, p. 261-286

Di Giorgio G. (2016), *Economia e politica monetaria*, Wolters Kluwer, 2° edizione

Diamond D. W. (1984), *Financial Intermediation and Delegated Monitoring*, The Review of Economic Studies, vol. 51, no. 3, 1984, pp. 393–414

English W.B. (2002), *Interest rate risk and bank net interest margins*, BIS Q. Rev. (December) 67–82

Esposito L., Nobili A. e Ropele T. (2015), *The management of interest rate risk during the crisis: evidence from Italian banks*, Journal of Banking and Finance 59 (2015), 486-504

Fabrizi P. L. (2016), *Economia del mercato mobiliare*, EGEA, Milano, 6° edizione

Fraser D.R., Madura J., Weigand R.A. (2002), *Sources of bank interest rate risk*, Financial Rev. 37, 351–368

French D., Groth J. e Kolari J. (1983), *Current Investor Expectations and Better Betas*, Journal of Portfolio Management, 10, 12-17

Grove M.A. (1974), *On "duration" and the optimal maturity structure of the balance Sheet*, Bell J. Econ. Manag. Sci. 5 (2), 696–709

Haq M. e Heaney R. (2012), *Factors determining European bank risk*, J. Int. Financ., Mark. Inst. Money 22 (4), 696–718

Hicks J. R. (1946), *Value and Capital: An Inquiry into Some Fundamental Principles of Economic Theory*, Oxford, Clarendon Press

Hull J. C. (2018), *Opzioni, futures e altri derivati* (ed. it. a cura di Barone E.), 10° ed., Milano, Pearson Italia

International Monetary Fund (2003), *Japan: Financial System Stability Assessment and Supplementary Information*, IMF Country Report 03/287, International Monetary Fund, Washington DC

International Monetary Fund (2013), *Global Financial Stability Report*, International Monetary Fund, Washington DC

Kiviet J. F. (1995), *On bias, inconsistency, and efficiency of various estimators in dynamic panel data models*, Journal of Econometrics 68: 53–78

Koppenhaver G.D. (1985), *Bank funding risks, risk aversion, and the choice of futures hedging instrument*, J. Finance 40 (1), 241–255

Kwan S. (1991), *Re-examination of Interest Rate Sensitivity of Commercial Bank Stock Returns Using a Random Coefficient Model*, Journal of Financial Services Research 5(1), 61-76

Leland H. E. (1998), *Agency Costs, Risk Management, and Capital Structure*, The Journal of Finance, vol. 53, no. 4, pp. 1213–1243

Martynova N. (2015), *Effect of Bank Capital Requirements on Economic Growth: A Survey*, De Nederlandsche Bank Working Paper No. 467

Millon Cornett M. e Saunders A. (2015), *Financial institutions management: a risk management approach*, New York, McGraw-Hill, 6° edizione

- Mitchell K. (1989), *Interest Rate Risk at Commercial Banks: An Empirical Investigation*, *Financ. Rev.* 24 (3), 431–455
- Modigliani F. e Sutch R. (1966), *Innovations in Interest-Rate Policy*, *American Economic Review*, 56, 178-197
- Molyneux P., Reghezza A. e Ru Xie (2019), *Bank Profits and Margins in a World of Negative Rates*, *Journal of Banking and Finance*
- Nickell S. (1981), *Biases in dynamic models with fixed effects*, *Econometrica* 49 (6), 1417–1426
- Niehans J. e Hewson J. (1976), *The eurodollar market and monetary theory*, *J. Money Credit Bank* 8 (1), 1–27
- Poterba J.M., Summers L.H. (1988), *Mean reversion in stock prices: evidence and implications*, *J. financ. econ.* 22 (1), 27–59
- Prisman E.Z. e Tian Y. (1993), *Duration measures, immunization, and utility maximization*, *J. Bank. Finance* 17 (4), 689–707
- Purnanandam A. (2006), *Interest Rate Derivatives at Commercial Banks: An Empirical Investigation*, *Journal of Monetary Economics*, 54, 1769-1808
- Purnanandam A. (2007), *Interest rate derivatives at commercial banks: an empirical investigation*, *J. Monet. Econ.* 54 (6), 1769–1808
- Resti A. e Sironi A. (2008), *Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione*, Milano, Egea
- Saita F. (2000), *Il risk management in banca. Performance corrette per il rischio e allocazione del capitale*, EGEA, Milano

Samuelson P. (1945), *The effect of interest rate increases on the banking system*, American Economic Review, 35(1), 16-27

Schmidt R., Hackethal A. e Tyrell M. (1999), *Disintermediation and the Role of Banks in Europe: An International Comparison*, Journal of Financial Intermediation, 8, (1-2), 36-67

Smith C. e Stulz R. (1985), *The Determinants of Firms' Hedging Policies*, Journal of Financial and Quantitative Analysis, 20, 391-405

Stulz R. (1984), *Optimal Hedging Policies*, Journal of Financial and Quantitative Analysis, 19, issue 2, p. 127-14

Wooldridge J. M. (2006), *Introductory econometrics: A modern approach*, Mason, OH, South-Western

# **RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE E REDDITIVITÀ IN UN CONTESTO DI BASSI TASSI DI INTERESSE: EVIDENZE DAL SISTEMA BANCARIO ITALIANO**

## **Introduzione**

Il rischio di tasso d'interesse si configura come una delle forme di rischio più rilevanti che le banche devono affrontare nello svolgimento della propria attività di intermediari finanziari, e può essere inteso come il rischio, attuale o potenziale, che si verifichi una riduzione del valore economico del patrimonio o degli utili, a seguito di variazioni sfavorevoli dei tassi di interesse. In generale, il reddito e il patrimonio netto delle banche possono essere influenzati dalle variazioni della pendenza e del livello della curva dei rendimenti, nonché da variazioni degli *spread* tra diversi tassi di interesse, o ancora da un aumento della volatilità dei tassi stessi.

L'origine di tale rischio risiede direttamente nella tipologia di attività e nella funzione economica tradizionalmente svolte dalle banche, che in qualità di *asset transformer* emettono passività e detengono attività il cui valore è sensibile alle variazioni dei tassi di interesse.

Nella sua forma più basilare, il rischio di tasso di interesse deriva dal *mismatch* esistente nella scadenza delle attività, delle passività e delle posizioni fuori bilancio; tale disallineamento, infatti, è idoneo a determinare fluttuazioni del reddito e del valore del patrimonio netto, poiché espone l'intermediario, a seconda delle circostanze, a un rischio di rifinanziamento o di reinvestimento<sup>63</sup>.

Alla luce di quanto detto, è evidente che il controllo del rischio di tasso interesse sia un elemento centrale dell'operatività bancaria; una corretta gestione dello stesso può infatti consentire alla banca di limitare gli effetti negativi di variazioni dei tassi di mercato, massimizzando allo stesso tempo i potenziali benefici derivanti da fluttuazioni favorevoli.

---

<sup>63</sup> Resti A. e Sironi A. (2008), *Rischio e valore nelle banche. Misura, regolamentazione, gestione*, Milano, Egea.

Oltretutto, il tema della gestione dell'esposizione al rischio di tasso ha assunto di recente un rilievo ancora maggiore, atteso che gli scenari macroeconomici degli ultimi anni sono stati caratterizzati da un livello particolarmente basso dei tassi di interesse e da curve dei rendimenti relativamente piatte. Il protrarsi di simili scenari ha condotto numerosi autori a interrogarsi sulla possibilità che ciò potesse avere un impatto, oltre che sulla redditività degli intermediari, anche sulla propensione al rischio degli stessi. In particolare, come sottolineano Dell'Aricecia et al. (2013)<sup>64</sup>, è convinzione diffusa che i bassi tassi di interesse e l'abbondante liquidità, derivanti dalle politiche monetarie accomodanti delle banche centrali, possano aver indotto gli intermediari finanziari a ricercare rendimenti maggiori attraverso l'assunzione di rischi eccessivi.

La finalità del presente elaborato è dunque quella di tentare di individuare una corrispondenza tra tali ipotesi e l'evidenza empirica, con particolare riferimento al contesto bancario italiano. Nello specifico, viene condotta un'analisi evolutiva dell'esposizione al rischio di 130 banche italiane nel periodo 2012-2017; per tali banche, ci si pone l'obiettivo di cogliere il legame esistente tra rischio di tasso di interesse e redditività, quantificando inoltre la contribuzione dell'attività di *maturity transformation* al risultato economico complessivo.

## **Capitolo 1. IL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE: INQUADRAMENTO TEORICO E MODELLI DI MISURAZIONE**

Sotto il profilo definitorio, il rischio di tasso di interesse può essere inteso come l'impatto potenziale che variazioni dei tassi di interesse potrebbero avere sul valore economico o sulla redditività di un intermediario<sup>65</sup>. Lo stesso Comitato di Basilea<sup>66</sup> fornisce peraltro una precisa definizione di rischio di tasso di interesse, identificandolo come “*l'esposizione della situazione economico-patrimoniale di una banca a variazioni sfavorevoli dei tassi d'interesse*”.

Le fonti principali di tale rischio possono essere individuate nei seguenti fattori:

5. Rischio di revisione del tasso. Esso deriva direttamente dal disallineamento temporale tra le diverse scadenze di attività, passività e posizioni fuori bilancio a tasso fisso,

---

<sup>64</sup> Dell'Aricecia G., Laeven L. e Marquez R. (2013), *Monetary Policy, Leverage, and Bank Risk-Taking*, Journal of Economic Theory 149, 65–99

<sup>65</sup> Esposito L., Nobili A. e Ropele T. (2015), *The management of interest rate risk during the crisis: evidence from Italian banks*, Journal of Banking and Finance 59 (2015), 486-504

<sup>66</sup> Basel Committee on Banking Supervision (2004), *Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk*, Basel, Bank for International Settlements.

oppure – nel caso di posizioni a tasso variabile – dall’asimmetria tra le date di revisione del tasso;

6. Rischio di curva dei rendimenti. L’imperfetto allineamento delle *maturity* o delle date in cui i tassi sono soggetti a revisione può esporre una banca anche a variazioni nell’inclinazione e conformazione della curva dei rendimenti. In altri termini, un incremento oppure una diminuzione della pendenza della curva, o perfino una sua inversione, può produrre effetti negativi sul reddito e sul valore economico sottostante di una banca;
7. Rischio di base. Esso può essere definito come il rischio risultante da un’imperfetta correlazione nell’aggiustamento dei tassi attivi e passivi su strumenti diversi ma con caratteristiche di revisione del prezzo analoghe<sup>67</sup>;
8. Rischio di opzione. Si tratta di una fonte di rischio che ha assunto, nel corso degli anni, sempre maggiore rilevanza, e che deriva dalla presenza – in molte attività, passività e strumenti fuori bilancio negoziati dalle banche – di diritti di opzione impliciti.

Come detto, gli effetti generati da una variazione inattesa dei tassi di interesse possono avere una natura duplice; tale variazione, infatti, può influire sia sotto il profilo reddituale, sia sotto quello patrimoniale. Ne deriva che per cogliere la reale esposizione al rischio di tasso di interesse di un intermediario è opportuno ricorrere a due prospettive diverse ma complementari: la prospettiva degli utili e quella del valore economico.

Tra i modelli per la misurazione e la gestione del rischio di interesse basati sugli utili è possibile individuare il noto modello del *repricing gap*, che misura l’effetto di eventuali variazioni dei tassi di interesse di mercato adottando una variabile-obiettivo di tipo reddituale: il margine di interesse.

Come suggerisce il nome stesso del modello, il concetto fondamentale su cui esso si fonda è quello di *gap*, inteso come una misura sintetica di esposizione al rischio di interesse che lega le variazioni dei tassi di interesse di mercato alle variazioni del margine di interesse (Resti e Sironi, 2008). Il *gap* è dato dalla differenza tra attività e passività sensibili<sup>68</sup>, ed è un concetto che può essere sfruttato per definire un legame tra variazioni del margine di interesse e variazioni dei rendimenti di mercato.

---

<sup>67</sup> Basel Committee on Banking Supervision (2004), *Principles for the Management and Supervision of Interest Rate Risk*, Basel, Bank for International Settlements.

<sup>68</sup> Attività e passività soggette a scadenza o revisione del relativo tasso nel corso del cosiddetto *gapping period*, ovvero l’orizzonte temporale di riferimento.

Nella sua versione più semplice, il modello del *repricing gap* definisce dunque la seguente relazione:

$$\Delta MI = \Delta i \cdot (AS - PS) = \Delta i \cdot \left( \sum_j as_j - \sum_j ps_j \right) = \Delta i \cdot G$$

Come è intuibile, essendo un modello di natura reddituale, non vi è considerazione dell'impatto che variazioni dei tassi di interesse di mercato possono produrre sui valori di mercato delle poste attive e passive. Qualora di voglia tener conto di tale aspetto, è dunque necessario basarsi su un approccio di tipo patrimoniale, come quello adottato nel modello del *duration gap*. Questo modello, infatti, assume come variabile-obiettivo su cui misurare l'effetto di variazioni dei tassi di interesse di mercato il valore di mercato del patrimonio della banca.

Basandosi sul concetto di *duration* di Macaulay, il modello del *duration gap* giunge a definire la relazione:

$$\Delta VM_B \cong -(DM_A - L \cdot DM_P) \cdot VM_A \cdot \Delta y = -DG \cdot VM_A \cdot \Delta y$$

dove  $L$  rappresenta un indice di leva finanziaria, calcolato come rapporto fra il valore di mercato del passivo e il valore di mercato dell'attivo, mentre  $DG$  è la differenza fra la *duration* modificata dell'attivo e quella del passivo, corretta per la leva finanziaria della banca (*leverage adjusted duration gap*, o semplicemente *duration gap*).

I modelli del *repricing gap* e del *duration gap* – pur riuscendo a cogliere gli aspetti fondamentali della misurazione e la gestione del rischio di tasso di interesse – manifestano tuttavia dei limiti intrinseci.

Uno di questi è senz'altro rappresentato dall'ipotesi che la variazione dei tassi di interesse per diverse scadenze sia uniforme, ovvero che gli spostamenti dalla curva dei rendimenti siano soltanto paralleli; si tratta di un'ipotesi chiaramente irrealistica, dal momento che la curva dei tassi subisce molto più frequentemente spostamenti non paralleli, che ne modificano quindi l'inclinazione.

Sembra quindi opportuno adottare delle tecniche di misurazione e controllo del rischio che tengano conto di tale aspetto; una possibile soluzione risiede nell'adozione di una famiglia di tecniche basate sul cosiddetto *cash-flow mapping*<sup>69</sup>, che si fondano sulla curva dei tassi zero-

---

<sup>69</sup> Esempi di metodi basati sul *cash flow mapping* sono: il metodo delle fasce di vita residua; il metodo della vita residua modificata; il metodo del *clumping* (o del *cash-bucketing*).

*coupon* (o *term structure*) e su una serie di tecniche atte a “mappare” i singoli flussi di cassa che compongono le attività e le passività di una banca a un numero limitato di nodi (o scadenze) della curva stessa.

Da un punto di vista operativo, atteso che una gestione efficace del rischio è un elemento imprescindibile dell’operatività bancaria, le banche hanno tipicamente a disposizione un ampio *set* di strumenti per la gestione dei rischi a cui sono esposte; in particolare, tra i *tool* operativi per la gestione del rischio di tasso vi sono anche strumenti fuori bilancio, quali i derivati sui tassi di interesse.

A tal proposito, le principali tipologie di contratto che le banche possono utilizzare per la gestione dell’esposizione sono rappresentate da *forward rate agreements* (FRA), *interest rate futures*, *interest rate swaps* (IRS) e opzioni su tassi di interesse (*interest rate cap, floor e collar*).

## **Capitolo 2. IL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE SUL PORTAFOGLIO BANCARIO: EVOLUZIONE NORMATIVA**

Nell’ambito della gestione del rischio di tasso di interesse, la misura di tale rischio è talvolta limitata al cosiddetto *trading book*, inteso come il complesso di titoli e contratti finanziari che la banca acquista con finalità di negoziazione sul mercato secondario, allo scopo di ottenere profitti e *capital gain*.

Nondimeno, il rischio di interesse è insito in tutte le poste di una banca, e dunque anche in quelle detenute con finalità diverse dalla negoziazione e in un’ottica di medio-lungo periodo (c.d. *banking book*): la sua misura richiede quindi che siano presi in esame tutti gli strumenti e i contratti finanziari presenti all’attivo o al passivo, così come gli eventuali contratti derivati il cui valore dipende dai tassi di mercato.

Da un punto di vista regolamentare, la disciplina relativa alla misurazione e alla gestione dell’*Interest Rate Risk in the Banking Book* (IRRBB) ha subito, negli anni, un’evoluzione. Nel 1997, al fine di fornire alle banche delle indicazioni circa il procedimento per la stima e la gestione del rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario, il Comitato di Basilea ha pubblicato dodici principi basilari; essi erano pensati per essere uno strumento attraverso cui le autorità di vigilanza nazionali, nell’ambito della propria attività di valutazione, potessero stabilire l’adeguatezza e l’efficacia dei sistemi di gestione del rischio sviluppati dagli intermediari vigilati. Nel luglio del 2004, tuttavia, è stata emanata una versione rivista e ampliata del *paper* del 1997 contenente quindici principi, e pubblicata con la finalità di

allinearsi all'approccio proposto nell'ambito del secondo pilastro del nuovo *framework* regolamentare (Basilea II). Infine, un'ulteriore rivisitazione degli *IRR Principles* è avvenuta nell'aprile del 2016, con la pubblicazione delle nuove disposizioni in tema di IRRBB contenute nel documento “*Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*”<sup>70</sup>; tale aggiornamento nasceva dall'esigenza di rispondere ai cambiamenti che avevano coinvolto – negli anni immediatamente precedenti – il mercato e le prassi di vigilanza, anche e soprattutto alla luce del livello eccezionalmente contenuto dei tassi di interesse. Negli *standards* del 2016 il Comitato individua dodici principi fondamentali, nove dei quali sono riferiti all'attività delle banche, mentre i restanti tre riguardano l'attività delle autorità di vigilanza.

In tale circostanza il Comitato ha anche provveduto alla definizione di un *framework* standardizzato per la misurazione dell'IRRBB, che adotta un approccio per la misurazione del rischio di tipo patrimoniale, basandosi in particolare sulla variabile EVE (*Economic Value of Equity*).

Il recepimento delle disposizioni di vigilanza prudenziale emanate dal Comitato di Basilea è avvenuto, nell'ordinamento italiano, attraverso la Circolare 263/2006 della Banca d'Italia (e successivi aggiornamenti), pubblicata il 27 dicembre 2006. A tale circolare ha fatto seguito, alcuni anni più tardi, la Circolare 285/2013 del 17 dicembre 2013, anch'essa soggetta a numerosi aggiornamenti volti a recepire le novità regolamentari introdotte successivamente.

Nello specifico, assume particolare importanza il trentaduesimo aggiornamento del 21 aprile 2020, attraverso cui sono recepite le indicazioni fornite nelle linee guida dell'EBA del luglio 2018. L'EBA, infatti, aveva pubblicato delle nuove *guidelines* in tema di rischio di tasso di interesse del portafoglio bancario, recependo a sua volta le novità regolamentari contenute nel documento tecnico “*Interest rate risk in the banking book*” del BCBS (2016), all'interno del quale veniva rivisto l'intero *framework* metodologico di riferimento attraverso: la previsione di sei nuovi scenari di variazione dei tassi di interesse<sup>71</sup>; l'introduzione di una nuova metodologia di calcolo basata sull'attualizzazione delle posizioni nette in regime di capitalizzazione continua, e di specifiche modalità di trattamento delle opzionalità implicite; l'introduzione, con finalità di vigilanza prudenziale, dell'approccio del margine di interesse.

---

<sup>70</sup> Basel Committee on Banking Supervision (2016), *Standards: Interest Rate Risk in the Banking Book*, Basel, Bank for International Settlements.

<sup>71</sup> I sei nuovi scenari sono: *parallel shock up*, *parallel shock down*, *short rates shock up*, *short rates shock down*, *steeper shock* (*short rates down* e *long rates up*) e *flattener shock* (*short rates up* e *long rates down*).

Le *guidelines* dell'EBA, oltre a introdurre tali novità, avevano previsto anche la rimozione del vincolo di non negatività nell'ambito delle procedure di misurazione dell'IRRBB, mediante l'introduzione di un *floor* negativo crescente in funzione della scadenza.

È opportuno ricordare, inoltre, che nel 2018 ha avuto luogo una revisione dell'*outlier test*, con anche l'introduzione di una nuova soglia del 15% del Tier 1.

Nel suddetto aggiornamento dell'aprile 2020, pertanto, la Banca d'Italia introduce gli elementi sopra menzionati, nonché elementi ulteriori e non contemplati nelle linee guida, quali nuovi coefficienti di *duration*. È inoltre aggiunto l'Allegato C-bis, che fornisce una metodologia di calcolo con riferimento all'approccio del margine di interesse.

La metodologia di calcolo dell'IRRBB in termini di variazioni del valore economico è invece definita nell'Allegato C, e prevede le seguenti fasi:

6. Determinazione delle “valute rilevanti”. Si considerano “valute rilevanti” le valute il cui peso misurato come quota sul totale attivo (escluse le attività materiali, c.d. *tangible assets*) oppure sul passivo del portafoglio bancario sia superiore al 5 per cento;
7. Classificazione delle attività e delle passività in fasce temporali. Le attività e le passività a tasso fisso sono classificate in 19 fasce temporali in base alla loro vita residua. Le attività e le passività a tasso variabile sono ricondotte nelle diverse fasce temporali sulla base della data di rinegoziazione del tasso di interesse;
8. Determinazione delle esposizioni nette ponderate per fascia. All'interno di ogni fascia, le posizioni attive e quelle passive sono moltiplicate per i fattori di ponderazione, ottenuti come prodotto tra una variazione ipotetica dei tassi e un'approssimazione della *duration* modificata relativa alle singole fasce;
9. Somma delle esposizioni ponderate delle diverse fasce. Le esposizioni ponderate delle diverse fasce sono sommate tra loro. L'esposizione ponderata netta ottenuta in questo modo approssima la variazione del valore attuale delle poste denominate in una certa valuta nell'eventualità dello shock di tasso ipotizzato;
10. Aggregazione delle esposizioni nelle diverse valute. Le esposizioni relative alle singole “valute rilevanti” e all'aggregato delle “valute non rilevanti” sono sommate tra loro. In fase di aggregazione, le esposizioni negative sono ponderate con un fattore del 50%.

### Capitolo 3. ESPOSIZIONE AL RISCHIO DI TASSO DI INTERESSE E REDDITIVITÀ: UN'ANALISI EMPIRICA

L'analisi di seguito presentata si pone l'obiettivo di esaminare l'esposizione all'IRRBB di un campione di banche italiane, indagando la natura dinamica di tale esposizione e cercando di comprenderne le determinanti. Si tenterà, inoltre, di cogliere il legame esistente tra rischio di tasso di interesse e redditività nell'intervallo temporale considerato (2012-2017), verificando empiricamente in quale misura l'attività di trasformazione delle scadenze contribuisca a spiegare la redditività delle banche italiane.

Simili questioni assumono particolare rilievo alla luce del livello eccezionalmente contenuto dei tassi di interesse che ha caratterizzato il periodo in esame. Come è noto, infatti, in seguito alla crisi finanziaria del 2007-2009 e della crisi del debito sovrano del 2010-2011, l'avvento di misure di politica monetaria non convenzionali ha determinato un sensibile abbassamento dei tassi di interesse per diverse scadenze, con evidenti conseguenze sul sistema bancario.

I risultati di seguito presentati sono frutto di un'analisi condotta su un campione di 130 intermediari finanziari italiani, costituito principalmente da banche cooperative (> 80%), e in misura minore da banche commerciali (10%), casse di risparmio (circa 8%) e da una banca d'investimento; le osservazioni hanno frequenza annuale e sono relative al periodo compreso tra il 2012 e il 2017.

Le informazioni di natura contabile e prudenziale contenute nel *data set* sono state estratte dalla base dati *Moody's Analytics BankFocus*, mentre le serie storiche relative a variabili macroeconomiche – quali tassi di interesse del mercato monetario o rendimenti dei titoli di Stato – sono state ottenute dalla *Deutsche Bundesbank*. L'ipotesi sottesa a tutte le analisi effettuate, e generalmente accettata in letteratura, è che i rendimenti dei titoli di Stato tedeschi siano una buona *proxy* dei tassi di interesse privi di rischio nell'eurozona.

Per quanto riguarda l'esposizione al rischio di tasso di interesse, essa è misurata attraverso un indicatore sintetico calcolato in base alla metodologia di cui all'Allegato C (“Rischio di tasso di interesse sul portafoglio bancario in termini di variazioni del valore economico”) della Circolare 285/2013 di Banca d'Italia.

Al fine di verificare in quale misura diversi elementi dell'operatività bancaria contribuiscano a spiegare il livello di redditività delle 130 banche del campione, il *Return on assets* (ROA) è stato disaggregato in tre componenti fondamentali:

4. Margine di interesse;
5. Commissioni nette, espresse in percentuale dei *Total Assets*;

6. Risultato netto della gestione finanziaria, espresso in percentuale dei *Total Assets*.

I risultati evidenziano come il sistema bancario sia stato caratterizzato, nel periodo 2012-2017, da una relativa stabilità in termini di redditività e da un'erosione dei margini di interesse a livello aggregato. Margine di interesse che, peraltro, si configura come la componente preponderante del ROA, rappresentandone mediamente oltre il 90%.

L'analisi restituisce un valore medio del margine di interesse del 2.77% e una deviazione standard pari allo 0.59%; il corrispondente coefficiente di variazione (CV) è dunque pari a 0.213. Il *return on assets* medio è invece del 3.02%, con un CV pari a 0.093. Le commissioni nette e il risultato netto della gestione finanziaria sono mediamente pari a 0.73% e -0.48% dei *Total Assets*, rispettivamente; i relativi CV sono 0.043 e 0.825.

È stata inoltre analizzata la distribuzione del margine di interesse tra le 130 banche del campione. Per verificare in quale misura le caratteristiche di tale distribuzione variano nel tempo, l'intervallo temporale è stato suddiviso in due sotto-intervalli di uguale ampiezza; la media aritmetica semplice del margine di interesse è circa 3.258% nel primo dei due sotto-intervalli e 2.278% nel secondo, ed è pari a 2.768% sull'intero periodo.

Più in particolare, conducendo un test d'ipotesi bidirezionale per il confronto tra medie, si rigetta l'ipotesi nulla che la differenza tra le medie nei due sottoperiodi sia uguale a zero ( $p\text{-value} < 2.2e-16$ ). Per quanto attiene, invece, al grado di dispersione dei margini di interesse, effettuando un F-test per il confronto tra varianze si può concludere che tale dispersione non si sia modificata significativamente nel tempo ( $F = 1.1005$ ,  $p\text{-value} = 0.3791$ ).

Infine, è stata effettuata un'analisi delle distribuzioni dell'indicatore di rischio per le 130 unità del campione. In media, l'indicatore assume un valore pari a 0.501% sull'intero periodo, mostrando tuttavia una notevole e significativa variabilità all'interno del campione, e suggerendo dunque che vi sia un elevato grado di eterogeneità tra gli intermediari in termini di esposizione.

Come nel caso del margine di interesse, anche per l'esposizione al rischio di interesse è stato condotto un T-test bidirezionale per il confronto fra medie, considerando ancora una volta i sottoperiodi 2012-2014 e 2015-2017; nel primo intervallo temporale il valore medio dell'indicatore è 1.567%, mentre nel secondo intervallo esso è pari a -0.566%. Il test d'ipotesi restituisce un  $p\text{-value}$  di 0.0002094, implicando quindi che si rigetti l'ipotesi nulla di uguaglianza tra le due medie. Pertanto, alla luce di tali risultati, sembra possibile concludere che gli intermediari siano attivi nell'attività *risk hedging* e che non mantengano un'esposizione al rischio di interesse costante nel tempo, bensì effettuino degli aggiustamenti volti ad

assecondare l'andamento del contesto economico-finanziario, sulla base di *driver* macroeconomici o specifici per il singolo istituto bancario.

Per verificare la validità di una simile conclusione è necessario procedere a un'analisi empirica più rigorosa; basandosi su un approccio econometrico, si può ipotizzare che il livello dell'indicatore di rischio in ogni periodo sia funzione di queste due tipologie di variabili (macroeconomiche e *bank specific*), secondo una relazione del tipo:

$$y_{i,t} = (1 - \theta)y_{i,t-1} + \theta\alpha_i + \theta\beta x_{i,t} + \theta\gamma z_t + \varepsilon_{i,t}$$

dove la variabile dipendente ( $y$ ) rappresenta il valore assunto dall'indicatore di rischio della banca  $i$ -esima al tempo  $t$ ,  $\alpha$  è un effetto fisso specifico per ciascun intermediario,  $x$  è un vettore di variabili *bank-specific*, mentre  $z$  è un vettore di variabili macroeconomiche;  $\beta$  e  $\gamma$  sono i vettori dei relativi coefficienti.  $\varepsilon$  è invece il termine di errore idiosincronico.

Osservando il membro di destra della precedente equazione si può inoltre notare, tra le variabili esplicative, la presenza del termine  $y_{t-1}$ , che rappresenta la variabile dipendente ritardata. Tale termine è stato incluso poiché è verosimile attendersi che il valore dell'indicatore di rischio dipenda, almeno parzialmente, dal valore assunto nel periodo precedente; in altre parole, si assume che l'esposizione al rischio segua un meccanismo di aggiustamento parziale<sup>72</sup>, e che mostri dunque un certo grado di persistenza. Il modello si configura quindi come un modello *panel* dinamico a effetti fissi.

Per quanto riguarda la metodologia da utilizzare per la stima dei coefficienti, le caratteristiche del *data set* in esame e la natura dinamica del modello stesso impongono alcune considerazioni. In virtù della presenza di effetti fissi individuali, si potrebbe usare lo stimatore *within* (o effetti fissi, FE), oppure lo stimatore a variabili *dummy* (o *Least-Squares Dummy Variable*, LSDV); quest'ultimo produce i medesimi risultati dello stimatore FE, ma assume che l'eterogeneità inosservata (termine  $\alpha_i$ ) sia anch'esso un parametro da stimare (Wooldridge, 2006). Le singole intercette possono essere stimate in maniera piuttosto semplice, includendo nel modello una variabile *dummy* per ciascuna delle 130 unità del campione.

Tuttavia, il *panel* che si sta utilizzando è caratterizzato da un numero elevato di soggetti osservati e da un numero limitato di periodi ( $N = 130$ ,  $T = 6$ ), nonché dalla presenza di  $y_{t-1}$  tra le variabili esplicative; in presenza di *panel data set* con simili caratteristiche, l'utilizzo di

---

<sup>72</sup> Ciò implica che il coefficiente  $\theta$  può essere interpretato come una misura della velocità di adeguamento dell'esposizione a variazioni dei fattori macro e microeconomici.

stimatori quali FE o LSDV può condurre a stime distorte. Come osservato da Nickell (1981), infatti, il processo cosiddetto di *demeaning* – ovvero di sottrazione della media – che viene implementato in queste metodologie genera correlazione tra regressore e termine di errore. È possibile dimostrare<sup>73</sup>, inoltre, che la stima del coefficiente di  $y_{t-1}$  così ottenuta sia asintoticamente inconsistente e distorta; in particolare, l'inconsistenza dello stimatore è di ordine  $1/T$  per  $N \rightarrow \infty$ , ed è dunque considerevole in contesti in cui  $T$  non è sufficientemente grande.

Una possibile alternativa agli stimatori FE e LSDV è rappresentata dall'utilizzo del modello *pooled OLS* (POLS), che sfrutta lo stimatore dei minimi quadrati ordinari. Al pari degli stimatori menzionati in precedenza, anche POLS produce stime distorte e asintoticamente invalide, ma alcune delle sue proprietà possono essere sfruttate per ottenere informazioni utili sul modello analizzato. Più in particolare, in campioni sufficientemente numerosi *pooled OLS* produce delle stime distorte verso l'alto (*upward biased*); LSDV e FE, al contrario, producono stime distorte verso il basso (*downward biased*).

Il fatto che la distorsione che caratterizza OLS e LSDV abbia segno opposto può essere quindi sfruttato per costruire un *range* di valori plausibili per uno stimatore non distorto e consistente; in altri termini, uno stimatore consistente si collocherà quasi certamente nell'intervallo compreso tra le stime OLS e LSDV, o perlomeno non sarà significativamente più elevato del primo o significativamente più basso del secondo (Bond, 2002).

Un'altra metodologia potenzialmente adottabile è quello basato sul metodo generalizzato dei momenti (*Generalized Method of Moments*, GMM); si tratta di un metodo frequentemente utilizzato negli studi econometrici e, come suggerito anche da Dang et al. (2015), particolarmente adatto a stimare modelli *panel* dinamici con dati annuali e orizzonti temporali relativamente brevi, e dunque simili a quello proposto in questo elaborato.

Tra i numerosi approcci individuabili nell'ambito del GMM, si farà di seguito riferimento a due stimatori in particolare: il *first-difference* GMM di Arellano e Bond (1991) e il *system* GMM di Blundell e Bond (1998). L'idea di base dello stimatore GMM in differenze prima di Arellano e Bond (AB) è quella di rimuovere l'effetto fisso non osservabile attraverso una trasformazione del modello in differenze prime, per poi utilizzare i livelli della serie ritardata di due o più periodi come variabili strumentali. La consistenza dello stimatore AB si basa sull'ipotesi di assenza di autocorrelazione di primo ordine (o superiore) e di omoschedasticità del termine di errore della specificazione differenziata.

---

<sup>73</sup> Si veda Nickell (1981)

Lo stimatore GMM-FD, tuttavia, non è particolarmente efficiente in piccoli campioni in cui i livelli ritardati delle serie sono debolmente correlati con le differenze prime successive, poiché in tal caso si avrebbero degli strumenti deboli per le equazioni in differenza prima.

La distorsione che può riscontrarsi in campioni di piccole dimensioni può essere ridotta notevolmente utilizzando lo stimatore *system* GMM di Blundell-Bond (BB); come suggerisce il nome stesso dello stimatore, in questo caso si effettua una stima di un sistema di equazioni, sia in differenze prime che in livelli (non presenti nello stimatore AB), dove gli strumenti usati nelle equazioni in livelli sono le differenze prime ritardate delle serie.

È infine opportuno considerare anche la possibile implementazione dello stimatore LSDV *bias-corrected* (LSDVC), proposto da Kiviet (1995) e Bruno (2005). Il diverso approccio che caratterizza tale stimatore trae origine dalla considerazione che lo stimatore LSDV – pur essendo distorto in presenza di modelli *panel* dinamici – presenta una dispersione relativamente piccola se confrontato con altri stimatori consistenti (per  $N \rightarrow \infty$ ), nonché una deviazione standard spesso inferiore a quella ottenuta con vari stimatori GMM.

Il modello sarà quindi stimato mediante i cinque stimatori sinora presentati, in modo da valutare quale tra questi produca i risultati migliori.

Per quanto riguarda la definizione delle variabili esplicative, e con particolare riferimento alle grandezze macroeconomiche, un primo elemento da considerare è il livello dei tassi di interesse. Numerosi studi e modelli sulla gestione del rischio di interesse<sup>74</sup> considerano il livello dei tassi come una variabile ininfluyente sui meccanismi di *risk taking* degli intermediari, e per tale ragione ci si attende che il relativo coefficiente sia statisticamente non significativo.

Al contrario, ciò che si ritiene abbia realmente un impatto su di essi è la dimensione dello *spread* tra i rendimenti dei titoli con diverse scadenze. La differenza tra i tassi di interesse a breve e a lungo termine può essere infatti interpretata come un predittore di future variazioni nei tassi a lungo termine (Campbell e Shiller, 1991), e può quindi fornire indicazioni circa la convenienza di raccogliere a breve e impiegare a lungo, in un'ottica di *maturity transformation*. Di conseguenza, la variabile che approssima la pendenza della curva dei rendimenti avrà, verosimilmente, un coefficiente positivo.

Tipicamente, nella letteratura economica la misura dell'inclinazione della *yield curve* è data dalla differenza tra tassi di interesse a lungo e a breve termine; in questo caso, tuttavia, il modello è stato stimato includendo anche una variabile alternativa, che esprime invece la violazione a posteriori della teoria delle aspettative.

---

<sup>74</sup> Si vedano Grove (1974), Niehans e Hewson (1976), Koppenhaver (1985), Prisman e Tian (1993).

Misurare la violazione *ex post* di tale teoria significa quantificare il rendimento aggiuntivo offerto da un investimento in un titolo a lunga scadenza, rispetto a quello ottenibile facendo *rollover* delle posizioni in titoli con scadenza inferiore (Chaudron, 2018).

Si considerino due titoli senza cedola, uno con scadenza in  $n$  e l'altro con scadenza in  $m$  (dove  $m = \frac{1}{2}n$ , e quindi  $n - m = m$ ). Il rendimento in eccesso del titolo con *maturity*  $n$  può essere calcolato come la differenza tra il tasso *forward* per l'anno  $m$ -esimo osservato  $m$  anni fa e il tasso *spot* corrente per l'anno  $m$ . Come per la pendenza della *yield curve*, anche per il rendimento in eccesso si prevede un coefficiente positivo.

È invece negativo il coefficiente atteso della volatilità dei tassi di interesse e dei rendimenti in eccesso, conformemente con quanto previsto dai modelli di Grove (1974), Niehans e Hewson (1976), Prisman e Tian (1993).

I modelli di cui sopra, inoltre, forniscono indicazioni anche sulle variabili *bank-specific* che potrebbero avere un impatto sulla propensione al rischio degli intermediari. Il modello di Grove, ad esempio, individua una relazione positiva tra grandezza della banca ed esposizione al rischio, atteso che all'aumentare della dimensione diminuisce anche la *risk aversion*; a tal proposito, sono state incluse nel modello due variabili di natura dimensionale: il logaritmo naturale del totale delle attività e il logaritmo naturale dei fondi propri.

Tuttavia, se da un lato l'avversione al rischio si riduce all'aumentare della dimensione dell'intermediario, d'altra parte una crescita dimensionale conduce anche a un incremento dei costi del fallimento. Oltretutto, Allen and Santomero (1997) identificano tali costi come uno dei fattori chiave per i quali le istituzioni finanziarie investono tempo e risorse nella gestione dei rischi, ed è quindi opportuno che siano inclusi nel modello.

I costi del fallimento attesi possono essere visti come il prodotto di due componenti: la probabilità di default della banca e l'ammontare delle perdite. Chaudron (2018) suggerisce di utilizzare un coefficiente di solvibilità e la leva finanziaria come *proxy* della prima componente, e l'ammontare dei crediti soggetti a svalutazione (*impairment*) come *proxy* della seconda. Ai fini dell'analisi, si è scelto di includere l'ammontare di crediti *impaired* (espressi come ‰ del totale attivo), il rapporto tra totale attivo e totale dei fondi propri e il *Total Capital Ratio* come misura del grado di solvibilità. Per verificare se la relazione tra solvibilità ed esposizione ha una forma convessa, ovvero se è prima decrescente e poi crescente<sup>75</sup>, è stato inserito nel modello anche il quadrato del TCR.

---

<sup>75</sup> Evidenza empirica della forma “a U” della relazione tra solvibilità e *risk exposure* può essere trovata nel lavoro di Haq e Heaney (2012).

Rientra poi nel novero delle variabili esplicative l'ammontare di depositi, espresso come totale di depositi e altri finanziamenti a breve termine su totale delle attività; per quanto riguarda il segno del suo coefficiente, è possibile formulare ipotesi contrastanti.

Come rileva Purnanandam (2007), le banche con maggiori depositi possono essere disincentivate a gestire e mitigare il rischio a cui sono esposte, in virtù della presenza di sistemi di garanzia dei depositi e dell'azzardo morale che essi introducono. Allo stesso tempo, nondimeno, un elevato rapporto depositi/totale attivo implica che una quota significativa dell'attivo sia finanziata attraverso passività con scadenza incerta, rendendo la banca meno tollerante verso il rischio.

Si considerano, infine, una misura della *cost efficiency* della singola banca, misurata come rapporto tra costi e ricavi operativi, e il *Return on equity*. Quest'ultimo avrà verosimilmente un coefficiente positivo, dal momento che banche con una maggiore redditività sembrano essere maggiormente incentivate ad assumere rischi (Martynova et al, 2015).

Per quanto riguarda i risultati delle stime, è opportuno precisare che, sebbene il campione originario fosse costituito da 130 banche, la stima dei modelli è stata realizzata su un campione ridotto costituito da 89 unità, ovvero dalle sole banche che non hanno osservazioni mancanti nel periodo di riferimento. In questo modo, le analisi sono state condotte su un *panel* perfettamente bilanciato.

Inoltre, poiché l'analisi delle correlazioni evidenzia che il totale delle attività è estremamente correlato con il totale dei fondi propri ( $\rho = 0.98$ ), una delle due variabili (totale dei fondi propri) è stata esclusa dal modello.

Per assicurare l'affidabilità dei risultati, è stato poi condotto un test di stazionarietà sulla variabile dipendente, e segnatamente un test di radice unitaria (*Fisher-type unit-root*) basato sul test ADF; l'ipotesi nulla che tutti i *panel* contengano radici unitarie, ovvero che tutti i *panel* siano non stazionari, è rifiutata con un *p-value*  $< 2.2e-16$ .

Il modello presentato nel paragrafo precedente è stato stimato utilizzando in un primo momento la pendenza della *yield curve* e la volatilità dei tassi di interesse, e successivamente i rendimenti in eccesso a 1, 2 e 4 anni (e la relativa volatilità).

Si evidenzia come i risultati migliori in termini di significatività dei coefficienti siano quelli ottenuti impiegando gli stimatori Arellano-Bond e Blundell-Bond, e utilizzando il modello che include tra i regressori la pendenza della curva.

Osservando gli *output* di regressione, si può notare che il coefficiente relativo al livello dei tassi di interesse è statisticamente non significativo, a conferma di quanto inizialmente ipotizzato. Altrettanto corretta si rivela poi la supposizione circa il segno e la significatività del coefficiente

relativo alla pendenza della curva; il fatto che sia positivo suggerisce quindi che le banche siano effettivamente attive nella gestione della propria esposizione al rischio, valendosi di quest'ultima per trarre beneficio da variazioni nell'inclinazione della curva dei rendimenti.

Contrariamente alle aspettative, anche il coefficiente della volatilità è positivo e marginalmente significativo, ad indicare che una maggiore variabilità nel livello dei tassi di interesse ha un impatto positivo sull'attività di trasformazione delle scadenze<sup>76</sup>.

Per quanto riguarda le variabili specifiche delle singole banche, i coefficienti relativi a solvibilità e *leverage* sono sempre significativi, indipendentemente dalla metodologia utilizzata; è interessante osservare, inoltre, come sia significativo anche il coefficiente del quadrato della solvibilità, ma con segno negativo. Si può quindi concludere che – per il campione considerato – la funzione che lega esposizione al rischio e solvibilità è concava, e che tale esposizione è crescente all'aumentare della leva finanziaria.

Il totale attivo è generalmente non significativo, così come non sono significativi i coefficienti delle altre variabili *bank specific* (*crediti impaired*, *cost efficiency*, depositi/totale attivo, ROE). Infine, la velocità di aggiustamento è stata stimata tenendo conto delle caratteristiche e le proprietà degli stimatori impiegati, utilizzando in un primo momento le stime del coefficiente della variabile ritardata ottenute con POLS e LSDV per identificare un *range* di valori plausibili per  $\theta$ ; da questa analisi preliminare si ha che  $\theta \in [0.34, 1.00]$ . In tutte le stime condotte con gli altri stimatori, il valore di  $\theta$  varia tra un minimo di 0.71 e un massimo di 0.79, ma in ogni caso entro i limiti dell'intervallo precedentemente definito.

In estrema sintesi – interpretando congiuntamente i risultati delle diverse analisi effettuate – sembra ragionevole concludere che, sebbene l'esposizione al rischio di tasso subisca l'influenza di taluni fattori esterni e interni, il sistema bancario italiano ha mantenuto un'esposizione al rischio complessivamente contenuta (0.501% sull'intero periodo), e che la propensione al rischio delle banche non sia stata quindi influenzata in maniera significativa dai recenti scenari macroeconomici.

---

<sup>76</sup> Sebbene sia in conflitto con il paradigma teorico di riferimento, un simile risultato trova però riscontro in altri studi empirici sul rischio di tasso di interesse (Chaudron, 2016, 2018).