



**COLLANA DEL  
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA**

**IAS 39 HEDGE ACCOUNTING  
E INTEREST RATE RISK MANAGEMENT**

Andrea Gheno Carlo Mottura

---

Working Paper n° 79, 2007

- I “Working Papers” del Dipartimento di Economia svolgono la funzione di divulgare tempestivamente, in forma definitiva o provvisoria, i risultati di ricerche scientifiche originali. La loro pubblicazione è soggetta all’approvazione del Comitato Scientifico.
- Per ciascuna pubblicazione vengono soddisfatti gli obblighi previsti dall’art. 1 del D.L.L. 31.8.1945, n. 660 e successive modifiche.
- Copie della presente pubblicazione possono essere richieste alla Redazione.

**REDAZIONE:**

Dipartimento di Economia

Università degli Studi Roma Tre

Via Silvio D'Amico, 77 - 00145 Roma

Tel. 0039-06-574114655 fax 0039-06-574114771

E-mail: dip\_eco@uniroma3.it - ghenno@uniroma3.it - mottura@uniroma3.it



**DIPARTIMENTO DI ECONOMIA**

**IAS 39 HEDGE ACCOUNTING  
E INTEREST RATE RISK MANAGEMENT**

Andrea Gheno\* Carlo Mottura\*

*Comitato Scientifico:*

*Proff. M. Cenci*

*A. Carleo*

*\* Dipartimento di Economia, Università degli Studi "Roma Tre"*

# IAS 39 HEDGE ACCOUNTING E INTEREST RATE RISK MANAGEMENT

## Test d'efficacia e misure di rischio dalla teoria dell'immunizzazione

Andrea Gheno, Carlo Mottura \*

### *Sunto*

L'attività di *risk management* nell'intermediazione finanziaria e nella gestione finanziaria d'impresa assume un ruolo chiave ai fini della contabilizzazione delle operazioni di copertura secondo le regole previste dai principi contabili internazionali IAS-IFRS (*hedge accounting*). Obiettivo di questo lavoro è analizzare il ruolo delle misure del rischio di tasso di interesse caratterizzate nella teoria dell'immunizzazione finanziaria semi-deterministica per il controllo del test di efficacia della copertura previsto dallo IAS 39. È analizzato, in particolare, il caso di una copertura di tipo *cash-flow hedge* diffusa nella gestione d'impresa. Viene evidenziato come l'uso di strategie di *interest rate risk management* basate sull'allineamento degli indici di rischio del prim'ordine caratteristici dei flussi finanziari generati dalla copertura, non consente di garantire l'efficacia del test prospettivo e retrospettivo; si segnala l'importanza dell'indice di dispersione, come indice di rischio di second'ordine, per misurare *ex-ante* il livello di tenuta dell'efficacia retrospettiva rispetto agli imprevedibili andamenti dei tassi di interesse futuri.

*Parole chiave:* IAS 39, hedge accounting, immunizzazione finanziaria, rischio di tasso di interesse, test d'efficacia della copertura.

---

\* Dipartimento di Economia, Università degli Studi Roma Tre, Via Silvio D'Amico 77, 00145 Roma. ghen@uniroma3.it, mottura@uniroma3.it.

## 1. Le regole per l'hedge accounting \*\*

Un'operazione in derivati con finalità di copertura (*hedging*) ha, in senso economico, l'obiettivo di neutralizzare (coprire) l'eventuale perdita rivelabile sull'elemento coperto (*hedged item*), al verificarsi di un determinato evento rischioso, con l'utile derivante dal contratto derivato a copertura (*hedging instrument*) nel caso in cui l'evento rischioso dovesse manifestarsi.

Le regole per l'*hedge accounting* previste dall'International Accounting Standard 39 (IAS 39) servono a dare rappresentazione contabile – a fini di bilancio – alle coperture economiche <sup>1</sup>. Il problema del trattamento contabile delle coperture economiche nasce, in particolare, dalle previsioni dello IAS 39 relative alla misurazione al *fair value* dei contratti derivati e alla registrazione a conto economico delle variazioni di *fair value* del derivato anche nel caso in cui questo sia acquistato

---

\*\* Parti di questo lavoro sono state presentate all'incontro PRMIA – Professional Risk Managers' International Association su "IAS e Gestione dei rischi: l'impatto dei nuovi principi contabili sull'attività di risk management", Banca Intesa, Milano, novembre 2006.

<sup>1</sup> Vedi "International Accounting Standards Board, IAS 39, Financial Instruments: Recognition and Measurement", marzo 2004; ABI, "IAS ABI Bluebook", n.12, 19 novembre 2004.

Lo IAS 39 è stato approvato a livello europeo dopo un iter piuttosto articolato. Il Regolamento (CE) n. 1725/2003 della Commissione delle Comunità Europee del 29 settembre 2003 ha adottato i principi contabili internazionali (IAS) con l'eccezione dello IAS 32 e dello IAS 39 poiché "le modifiche attualmente previste sono così importanti che è appropriato non adottare questi principi in questa fase". Lo IAS 32 è stato adottato con il Regolamento (CE) n. 2237/2004 del 29 dicembre 2004. Il Regolamento (CE) n. 2086/2004 della Commissione delle Comunità Europee del 19 novembre 2004, tenuto conto che "alcune importanti disposizioni dello IAS 39 sono oggetto di discussioni ancora in corso tra lo IASB, la Banca centrale europea, le autorità di vigilanza e i rappresentanti del settore bancario", ha adottato lo IAS 39 stralciando le disposizioni "relative all'opzione di contabilizzare al fair value di tutte le attività e passività finanziarie e alla contabilizzazione delle operazioni di copertura". Con il Regolamento (CE) n. 1864/2005 del 15 novembre 2005 si è proceduto a "introdurre le disposizioni prima escluse ... riguardanti l'utilizzo dell'opzione del valore equo per le passività finanziarie", prevedendo che "l'impiego dell'opzione del valore equo è limitato alle situazioni nelle quali tale impiego consente di presentare informazioni più pertinenti, eliminando o riducendo in misura considerevole le incoerenze in sede di valutazione o di rilevazione (*accounting mismatch*)".

a copertura di attività o passività soggette ad un diverso trattamento contabile (ad esempio, misurate al costo o al *fair value* con oneri e proventi registrati in situazione patrimoniale <sup>2</sup> ).

Rispettando le regole previste per l'*hedge accounting* è possibile derogare ai criteri di valutazione previsti per lo strumento coperto visto autonomamente, eliminando eventuali asimmetrie valutative tra strumento coperto e derivato a copertura, quindi gli effetti sul conto economico derivanti da diversi criteri di contabilizzazione.

Requisiti per l'*hedge accounting* sono l'illustrazione degli obiettivi e delle strategie di *risk management* perseguite dall'impresa attraverso la copertura, la descrizione dell'elemento coperto e dello strumento di copertura, della natura del rischio coperto, del tipo di copertura, delle modalità di svolgimento del test di efficacia della copertura e della metodologia adottata ai fini del test <sup>3</sup> .

---

<sup>2</sup> Lo IAS 39 prevede che attività e passività finanziarie possano essere classificate: *at fair value through profit or loss*, quindi valutate al fair value e registrate a conto economico; *at loans and receivables (financial assets)*, quindi valutate al costo ammortizzato e registrate a conto economico; *held-to-maturity investments (financial assets)*, quindi valutate al costo ammortizzato e registrate a conto economico; *available-for-sale (financial assets)*, quindi valutate al fair value e registrate in situazione patrimoniale; *other financial liabilities*, quindi valutate al costo ammortizzato e registrate a conto economico.

<sup>3</sup> Con riguardo alle indicazioni fornite dallo IAS 39 su elementi coperti e strumenti di copertura si segnala che: “può essere designato come elemento coperto un'attività o una passività rilevata in bilancio, un impegno irrevocabile, ancorché non rilevato in bilancio, un'operazione futura prevista o un investimento netto in una operazione estera. L'elemento coperto può essere: a) una singola attività, passività, impegno irrevocabile o operazione prevista; b) un gruppo di attività, di passività, di impegni irrevocabili, di operazioni previste o di investimenti netti in operazioni estere, con profili di rischio simili”; “gli strumenti coperti possono essere designati come coperti sempre che si riferiscano ad operazioni stipulate con soggetti esterni all'entità che redige il bilancio”; “diversamente dai prestiti e dai crediti, gli investimenti posseduti sino alla scadenza non possono essere designati come strumenti coperti, relativamente al rischio di tasso di interesse o al rischio di rimborso anticipato”; “attività o passività aventi caratteristiche simili saranno aggregate e coperte a livello di gruppo solo se le singole attività o passività che compongono tale aggregato condividono l'esposizione al rischio coperto. Inoltre è richiesto che per i singoli elementi del gruppo la variazione di fair value (valore equo) attribuibile al rischio coperto possa essere considerata approssimativamente

Il requisito più importante riguarda la valutazione dell'efficacia della copertura. La misura dell'efficacia della copertura si basa, in generale, sul confronto tra variazioni di *fair value* dell'elemento coperto e del corrispondente strumento di copertura: si tratta di controllare periodicamente, sulla base dei risultati di un test di efficacia di tipo quantitativo prospettivo (*ex-ante*) e retrospettivo (*ex-post*), che il valore del “rapporto di copertura”, genericamente definito dallo IAS 39 come rapporto tra le variazioni di valore dello strumento coperto e di copertura (o viceversa), “sia compreso tra l'80% e il 125%”.

Il test prospettivo (*prospective test*) tratta l'efficacia “attesa” della copertura; si tratta di un test il cui risultato dipende dal modello di mercato adottato (*model dependent framework*); il superamento del test prospettivo, che deve esser svolto nell'istante di designazione iniziale e durante la vita della copertura, giustifica l'applicazione iniziale dell'*hedge accounting* e la sua applicazione successiva. Si segnala che lo IAS 39 non specifica il modello da utilizzare per la valutazione dell'efficacia della copertura: la scelta è rimessa all'impresa e dipende dalle strategie di *risk management* adottate e dal tipo di copertura considerata.

Il test retrospettivo (*retrospective test*) riguarda invece l'efficacia osservata della copertura in un determinato periodo di osservazione; il superamento del test retrospettivo giustifica l'applicazione successiva dell'*hedge accounting*<sup>4</sup>.

---

proporzionale alla variazione complessiva di fair value (valore equo) attribuibile al rischio coperto a livello dell'intero gruppo di elementi”; “solo gli strumenti derivati possono essere utilizzati come strumenti di copertura ... solo con riferimento al rischio di cambio può essere designato come strumento di copertura anche uno strumento finanziario non derivato”; “uno strumento di copertura può essere designato tale anche limitatamente ad una porzione del medesimo, ad esempio il 50% del suo valore nozionale. Tuttavia, uno strumento di copertura non può essere designato tale limitatamente ad una porzione della sua vita residua”; “due o più derivati, o quote parti di essi, possono essere designati congiuntamente come strumenti di copertura”.

<sup>4</sup> L'efficacia della copertura deve essere valutata, come minimo, nel momento in cui l'entità redige i propri bilanci annuali o infra-annuali. In caso di fallimento del test d'efficacia, la contabilizzazione della copertura deve essere interrotta a partire dalla data dell'ultimo test superato. Se l'entità è in grado di dimostrare

Sono previsti due tipi di copertura: la copertura della variabilità futura degli importi monetari generati dallo strumento coperto (*cash-flow hedge*) e la copertura della variazione di valore dello strumento coperto (*fair value hedge*).

### 1.1 Trattamento delle coperture del tipo cash-flow hedge

Il *cash-flow hedge* tratta, in generale, la “copertura dell’esposizione alla variabilità dei flussi finanziari che ... sia attribuibile ad un rischio specifico associato ad una attività o passività rilevata (quali sono tutti i pagamenti di interesse futuri su un debito a tasso variabile) ... e che sia capace di incidere sul conto economico”<sup>5</sup>. Si considera, in particolare, una copertura del tipo *cash-flow hedge* diffusa nella gestione finanziaria d’impresa: la fissazione del costo di un debito a tasso di interesse variabile attraverso la stipula di un contratto swap su tasso di interesse “pago fisso – ricevo variabile”.

---

l’evento o la circostanza che ha determinato l’inefficacia e dimostrare che fino a quel momento era stata efficace, la contabilizzazione può essere interrotta a partire dalla data in cui si è osservato l’evento o è intervenuta quella circostanza. In generale, nel valutare l’efficacia della copertura, l’impresa non può trattare per componenti lo strumento di copertura (può farlo per l’elemento coperto, separando le singole componenti di rischio e scegliendo quale coprire). Si segnala che lo IAS 39, a differenza del FAS 133, non consente l’applicazione dello *shortcut method*: occorre dimostrare l’efficacia della copertura anche in caso di coincidenza delle caratteristiche contrattuali dell’elemento coperto e dello strumento di copertura.

<sup>5</sup> L’altro tipo di copertura è il *fair value hedge* (copertura di fair value), che è la “copertura dell’esposizione ai cambiamenti del fair value (valore equo) di un’attività o passività che sia attribuibile ad un particolare rischio e capace di incidere sul conto economico”. Esempio tipico di *fair value hedge* è la copertura del rischio di tasso di una obbligazione a tasso fisso *Available for Sale* con un *interest rate swap* “pago fisso – ricevo variabile”.

Dal punto di vista contabile, la “simultaneità” di rilevazione degli effetti, a livello di conto economico, dei cambiamenti di fair value dello strumento di copertura e dello strumento coperto è conseguita: con il *fair value hedge* anticipando la registrazione a conto economico degli oneri e proventi rilevati per lo strumento coperto; con il *cash flow hedge* posticipando la registrazione degli oneri e proventi rilevati per lo strumento di copertura, che viene imputata a patrimonio netto (costituendo una apposita riserva, il cui rilascio a conto economico avviene nel momento in cui lo strumento coperto produce effetti sul risultato d’esercizio). Principale novità rispetto alla normativa attuale è dunque che nel caso di copertura di *fair value* il criterio di valutazione dello strumento coperto, se risultano soddisfatti i requisiti posti dallo IAS 39, è quello dello strumento di copertura, e non viceversa.

Uno dei metodi diffusi nella pratica operativa per lo sviluppo del test d'efficacia è il cosiddetto “swap ipotetico” (*change in fair value of cash flows*): fissata la strategia di *risk management* e dato l'elemento coperto, si definisce “swap ipotetico” il contratto derivato che realizza la copertura “perfettamente efficace” dell'elemento coperto.

Data la definizione, lo swap ipotetico sarà contrattualmente caratterizzato da una *floating leg* uguale all'operazione di provvista coperta e da una *fixed leg* la cui struttura dipende dall'obiettivo fissato dal *risk management*. In particolare: se l'obiettivo è costruire, con la stipula del contratto derivato, una provvista a tasso fisso equivalente alla provvista a tasso variabile se fin dall'inizio fosse stata stipulata al tasso fisso di mercato, la *fixed leg* dello swap ipotetico avrà il piano di ammortamento del capitale dell'operazione di provvista e un tasso di interesse fisso uguale al tasso swap di mercato (*par yield*) alla data di stipula della provvista, con scadenza uguale alla durata originaria del debito; se invece l'obiettivo è realizzare una provvista a tasso fisso equivalente al flusso a tasso fisso dell'*hedging instrument*, la *fixed leg* dello swap ipotetico sarà contrattualmente uguale alla *fixed leg* dello swap realizzato.

## 1.2 Misurare l'efficacia della copertura

Si considera il problema della misurazione dell'efficacia di una copertura del tipo *cash-flow hedge* con il metodo dello swap ipotetico.

Siano:  $t$ , l'istante di valutazione;  $T$ , un altro istante temporale;  ${}^R\Delta V_{t,T}$  e  ${}^I\Delta V_{t,T}$  la variazione di *fair value* rispettivamente dello swap realizzato e dello swap ipotetico nell'intervallo temporale  $(t, T)$ . Il rapporto di copertura nell'intervallo  $(t, T)$  è definito dall'espressione:

$$E_{t,T} = {}^R\Delta V_{t,T} / {}^I\Delta V_{t,T}.$$

Secondo lo IAS 39, se  $0.8 \leq E_{t,T} \leq 1.25$  la copertura è detta “efficace”; in particolare, se  $E_{t,T} = 1$ , la copertura è detta “perfettamente efficace”.

Nel *retrospective test* è  $T < t$ . Si tratta di un test che non pone problemi di valutazione. In questo caso, infatti, il rapporto  $E_{t,T}$  è una grandezza osservabile e le variazioni di valore dello swap realizzato e dello swap ipotetico sono uguali alle differenze tra i valori (a corso secco) dei contratti in  $t$  e in  $T$ . Il test retrospettivo, d'altra parte, pone un vincolo significativo all'impostazione di strategie di gestione del rischio che siano ben poste in condizioni di incertezza.

Nel *prospective test* è  $T > t$ . In questo caso il rapporto  $E_{t,T}$  è una variabile aleatoria che dipende dal valore futuro, in  $T$ , dello swap realizzato e dello swap ipotetico; valore che dipende dalla struttura per scadenza dei tassi di interesse osservata sul mercato nell'istante  $T$ . Il rapporto di copertura è quindi una grandezza *interest rate model dependent*, che dovrà essere valutata, in  $t$ , utilizzando un modello di struttura per scadenza dei tassi di interesse definito in condizioni di incertezza. In questo senso, la misura  $E_{t,T}$  può essere interpretata come rapporto tra misure di rischio di tasso di interesse (caratteristiche, in  $t$ , dello swap realizzato e dello swap ipotetico).

La misura di rischio tipicamente utilizzata nella pratica operativa è il cosiddetto "Delta" del contratto, definito come derivata prima della funzione valore rispetto alla fonte di incertezza. Se si utilizzano modelli stocastici di struttura per scadenza dei tassi interesse si potranno anche definire le variazioni di valore dello swap nel senso delle misure di massima perdita potenziale (Value-at-Risk, Risk capital, Tail Var), fissati il livello di confidenza e l'*unwind period* ( $T - t$ ).

Se si imposta il test di efficacia prospettivo utilizzando la tradizionale analisi *what-if* di tipo deterministico, il "Delta" del valore è definito come differenza tra il valore del contratto in  $t$  – calcolato con la struttura dei tassi di interesse a pronti che descrive il mercato nell'istante di valutazione – e il valore del contratto calcolato (sempre in  $t$ ) assumendo uno scenario futuro di tassi di interesse a pronti esogenamente fissato dal valutatore <sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> Il caso di *what-if* di tipo deterministico con scenario additivo, diffuso nella

Formalmente, sia  $T = t^+$  con  $t^+ = t + dt$  istante immediatamente successivo a  $t$  nel quale si verifica la perturbazione (*shift*) del mercato, e sia  $\Delta V_{t,t^+} = V_N(t^+) - V_N(t)$  la differenza tra valore in  $t^+$  e valore in  $t$  del generico contratto swap. Il rapporto di copertura ai fini del test prospettivo è fornito dall'espressione:

$$E_{t,t^+} = \frac{{}^R V_N(t^+) - {}^R V_N(t)}{{}^I V_N(t^+) - {}^I V_N(t)}. \quad (1)$$

Indicando con  $t_0$  l'istante di stipula dei contratti (sostostante e derivato), se in  $t = t_0$  vale il “vincolo di bilancio”  ${}^R V_N(t) = {}^I V_N(t) = 0$ , lo studio all'emissione dell'effetto di variabilità di  $E_{t,t^+}$  indotto da perturbazione aleatorie dei futuri tassi di interesse si riconduce al problema del controllo delle variazioni di valore *post-shift* dello swap realizzato e dello swap ipotetico <sup>7</sup>.

## 2. Il test d'efficacia della copertura: un'applicazione

Si considera una copertura del rischio di tasso di interesse diffusa nella gestione finanziaria d'impresa: un'impresa emette un prestito obbligazionario a tasso variabile e per fissare il costo del debito stipula un contratto di *interest rate swap* “pago fisso – ricevo variabile” con nozionale uguale al capitale del prestito emesso. Si ipotizzi che le obbligazioni emesse prevedano il pagamento di una cedola semestrale posticipata, indicizzata al tasso Euribor a 6 mesi letto all'inizio di ciascun intervallo intercedola. Trattandosi di una copertura del tipo *cash-flow hedge*, il test di efficacia della copertura a fini IAS-IFRS può essere impostato con il metodo dello swap ipotetico.

Se si interpreta lo swap come un contratto composto da una obbligazione a tasso fisso e da una obbligazione a tasso variabile con segno contabile opposto, e si

---

pratica operativa, interpreta l'ipotesi evolutiva del modello di mercato che sottende la tradizionale duration alla Macaulay per la misurazione del rischio di tasso di interesse.

<sup>7</sup> Il vincolo di bilancio corrisponde al caso (tipico) di un contratto swap con valore all'emissione uguale a zero (*par swap*).

considera il portafoglio di intermediazione finanziaria descritto dai flussi attivo e passivo ottenuti sommando gli importi generati dai due contratti swap (realizzato, ipotetico) con stesso segno contabile, il controllo delle variazioni di valore *post-shift* del portafoglio – quindi il controllo del rapporto  $E_{t,t+}$  – può essere impostato, nel caso in esame, utilizzando la teoria dell’immunizzazione finanziaria semi-deterministica.

## 2.1 Richiami dalla teoria dell’immunizzazione semi-deterministica

La teoria dell’immunizzazione finanziaria semi-deterministica è una teoria ben posta in condizioni d’incertezza che, pur non utilizzando la strumentazione del calcolo delle probabilità e del calcolo stocastico, consente di impostare diagnosi efficaci per la gestione e il controllo del rischio di tasso di interesse di un portafoglio di intermediazione finanziaria (*asset-liability*)<sup>8</sup>.

Si tratta di una teoria adeguata a trattare portafogli di intermediazione composti da contratti che producano importi futuri noti nell’istante di valutazione  $t$  o che possano essere rappresentati da portafogli “equivalenti certi” nel senso del principio di assenza di arbitraggi (com’è nel caso di copertura considerato)<sup>9</sup>.

Formalmente, il generico flusso finanziario  $\mathbf{x} = \{x_1, x_2, \dots, x_m; t_1, t_2, \dots, t_m\}$ , con  $x_k \geq 0$  importo noto in  $t$  esigibile in  $t_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ), è finanziariamente descritto in termini di valore (*fair value*), durata media finanziaria e indice di dispersione.

---

<sup>8</sup> Caratterizzazione formale e applicazioni della teoria dell’immunizzazione finanziaria semi-deterministica sono discussi in [3] (pp. 3-97).

<sup>9</sup> In altri termini, possono essere trattate nell’ambito di questa teoria obbligazioni a tasso fisso e obbligazioni a tasso variabile di tipo “sincrono” (bullet o amortizing). Un’obbligazione a tasso variabile “sincrona” è un contratto che può essere rappresentato dal punto di vista finanziario da una strategia di *roll-over* sul tasso di riferimento della regola di indicizzazione (caratteristica del contratto) e valutato nell’ipotesi di assenza di arbitraggi privi di rischio (vedi [2], pp. 311-334); un esempio è la *floating leg* di un *plain vanilla interest rate swap*.

Il valore, in  $t$  ( $t \leq t_1$ ), del flusso  $\mathbf{x}$  è fornito dall'espressione:

$$V(t, \mathbf{x}) = \sum_{k=1}^m x_k [i + i(t, t_k)]^{-(t_k-t)}, \quad (2)$$

essendo  $\{i(t, t_k), \forall k\}$  la struttura per scadenza dei tassi di interesse a pronti (espressi in unità di tempo) che descrive il mercato nell'istante  $t$ <sup>10</sup>.

La durata media finanziaria (*duration*), in  $t$ , del flusso  $\mathbf{x}$  è fornita dall'espressione:

$$D(t, \mathbf{x}) = \frac{\sum_k (t_k - t) x_k v(t, t_k)}{\sum_k x_k v(t, t_k)}. \quad (3)$$

L'indice di dispersione (momento secondo baricentrale), in  $t$ , del flusso  $\mathbf{x}$  è fornito dall'espressione::

$$M^{(2)}(t, \mathbf{x}) = \frac{\sum_k (t_k - D_0)^2 x_k v(t, t_k)}{\sum_k x_k v(t, t_k)}, \quad (4)$$

che può anche essere espresso in termini dispersione standard,  $\sqrt{M^{(2)}(t, \mathbf{x})}$ , per misurare la dispersione in unità di tempo.

Come è ben noto, le espressioni (3) e (4) nell'ipotesi di *flat yield curve*, caratterizzano la cosiddetta *sensitivity analysis*; possono essere definite rispetto al tasso di interesse costante  $i = i(t, t_k) \forall k$ , o all'intensità istantanea di interesse costante  $\delta = \delta(t, s)$ . In particolare, nell'ipotesi di struttura dei tassi di interesse costante al livello  $i$ , la semielasticità del valore risulta uguale all'indice di *duration* "modificata" cambiata di segno:

$$\frac{\partial V}{\partial i V} = -\frac{D(t, \mathbf{x})}{1 + i}, \quad (5)$$

---

<sup>10</sup> Se si indica con  $v(t, s)$  e con  $\delta(t, s)$ ,  $t \leq s$  rispettivamente il fattore di sconto e l'intensità istantanea di interesse per il generico periodo  $(t, s)$ , si ha anche:  $v(t, s) = [i + i(t, s)]^{-(s-t)}$ ;  $\delta(t, s) = -d/ds \log v(t, s)$ . Il prezzo del flusso  $\mathbf{x}$  può anche essere espresso dalle:

$$V(t, \mathbf{x}) = \sum_{k=1}^m x_k v(t, t_k) = \sum_{k=1}^m x_k e^{-\int_t^{t_k} \delta(t, u) du}.$$

essendo  $\partial V/\partial i$  il cosiddetto “Delta” del contratto.

Discretizzando la (5), si ricava la variazione finita di valore,  $\Delta V = V(i+\Delta i) - V(i)$ :

$$\Delta V \simeq -V \frac{D(t, \mathbf{x})}{1+i} \Delta i, \quad (6)$$

corrispondente alla variazione,  $\Delta i$ , del tasso di interesse di riferimento (per costruzione additiva).

Se si considera un portafoglio di intermediazione finanziaria, caratterizzato da un flusso attivo e da un flusso passivo, il controllo dell’aleatorietà del suo valore netto futuro può essere impostato nel senso del “teorema di immunizzazione a minimo rischio”.

*Teorema di immunizzazione a minimo rischio.* In  $t$  siano assegnati:

- il flusso attivo del portafoglio  $\mathbf{x} = \{x_1, x_2, \dots, x_m ; t_1, t_2, \dots, t_m\}$ ;
- il flusso passivo del portafoglio  $\mathbf{y} = \{y_1, y_2, \dots, y_m ; t_1, t_2, \dots, t_m\}$ ;
- la struttura per scadenza del mercato, descritta dall’intensità istantanea di interesse:  $\delta(t, s), \forall s \geq t$ .

Si ipotizzi che il mercato evolva per “*shift* qualsiasi”:  $\delta(t^+, s) = \delta(t, s) + Y(s)$  essendo  $Y(s)$  il generico *shift* funzione della scadenza  $s$ <sup>11</sup>.

Sia:

$$V(t, \mathbf{x}) = V(t, \mathbf{y});$$

se valgono le condizioni:

$$D(t, \mathbf{x}) = D(t, \mathbf{y})$$

$$\sum_{k=1}^m |t_j - t_k| x_k v(t, t_k) \geq \sum_{k=1}^m |t_j - t_k| y_k v(t, t_k), \quad j = 1, 2, \dots, m$$

---

<sup>11</sup> Nell’immunizzazione cosiddetta “classica” si ipotizza, invece, che il mercato evolve in modo additivo:  $\delta(t^+, s) = \delta(t, s) + Y$ , con  $Y$  *shift* indipendente dalla scadenza  $s$  (finito o infinitesimo). Per approfondimenti vedi [3].

si ha:

$$V_N(t^+) \geq V(t, \mathbf{x}) K M_N^{(2)}(t),$$

con  $V_N(t^+) = V(t^+, \mathbf{x}) - V(t^+, \mathbf{y})$ ,  $M_N^{(2)}(t) = M^{(2)}(t, \mathbf{x}) - M^{(2)}(t, \mathbf{y})$  e essendo  $K$  una variabile aleatoria a valori reali, indipendente da  $\mathbf{x}$  e da  $\mathbf{y}$ . ■

Il teorema di immunizzazione a minimo rischio evidenzia il ruolo dell'indice di dispersione nelle strategie di controllo del rischio di tasso di interesse di un portafoglio di intermediazione: se il portafoglio soddisfa il vincolo di bilancio, il vincolo di duration (*duration matching*) e gli ulteriori vincoli (di *mean absolute deviation*), il suo valore netto *post shift* risulterà: non-negativo, se la dispersione netta in  $t$  è uguale a zero (situazione corrispondente al caso di *perfect matching*); tanto maggiore (in valore assoluto), quanto maggiore è la sua dispersione netta misurata in  $t$ .

Nel caso di *hedging* analizzato, l'allineamento del “Delta” dei flussi generati dalla copertura – corrispondente al vincolo di *duration* del teorema di immunizzazione a minimo rischio – non è sufficiente a garantire, nel senso del teorema, l'efficacia del test (prospettivo, retrospettivo). Per disporre di diagnosi significative sulla tenuta del test d'efficacia si dovranno utilizzare strategie di *interest rate risk management* che utilizzino sia le misure di rischio del prim'ordine che le misure di second'ordine.

## 2.2 Evidenze empiriche

Si considera un'impresa che in  $t_0 = 01/01/1999$ , emette un prestito obbligazionario a tasso variabile per 100 euro di capitale, con scadenza  $t_m = 01/01/2002$ ; ogni obbligazione paga cedole semestrali posticipate, indicizzate al tasso di interesse Euribor a 6 mesi fissato all'inizio di ciascun intervallo intercedola, con ammortamento del capitale in unica soluzione a scadenza <sup>12</sup>. Per fissare il costo del

---

<sup>12</sup> Si riprendono alcuni contenuti discussi in [4].

debito, l'impresa stipula un contratto swap con stessa scadenza della provvista; per evidenziare l'effetto delle misure del rischio di tasso di interesse del primo e del second'ordine sul rapporto di copertura, sono stati considerati tre "casi" alternativi di copertura del costo del debito:

- nel caso 1, lo swap a copertura è un *plain vanilla interest rate swap*, al tasso di interesse annuo del 3.31% pagato semestralmente (tasso swap di mercato con scadenza 3 anni quotato in  $t = t_0$ );
- nel caso 2, lo swap a copertura ha una *floating leg* uguale al flusso dello strumento coperto e una *fixed leg* al tasso fisso del 3.28% annuo corrisposto con periodicità mensile (30/360 day count);
- nel caso 3, lo swap a copertura ha una *floating leg* sempre uguale allo strumento coperto (come negli altri due casi) e una *fixed leg* definita dal flusso di importi {4.853, 105.076} esigibili sullo scadenziario {01/07/1999, 01/01/2002}.

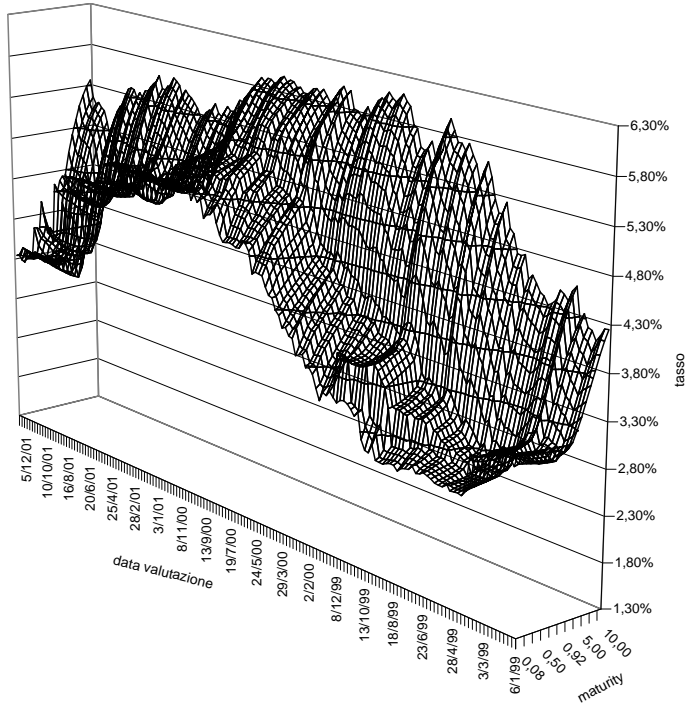
Ipotizzando l'assenza di rischio creditizio e che le posizioni in sottostante e derivato siano "congelate" nel periodo  $(t_0, t_m)$ , è stato sviluppato il test di efficacia della copertura prospettivo e retrospettivo con il metodo dello swap ipotetico.

*Descrizione del mercato di riferimento.* Nella figura 1 è rappresentato l'andamento delle curve dei tassi zero-coupon swap euro a pronti, nel periodo gennaio 1999 - dicembre 2001. Le curve, per ciascuna giornata nel periodo di osservazione, sono state ricavate a partire dai tassi swap quotati sul mercato a ciascuna data per le scadenze da 1 anno a 10 anni <sup>13</sup>; per le scadenze inferiori all'anno, la curva è stata completata con le quotazioni giornaliere dei tassi Euribor per le diverse scadenze.

---

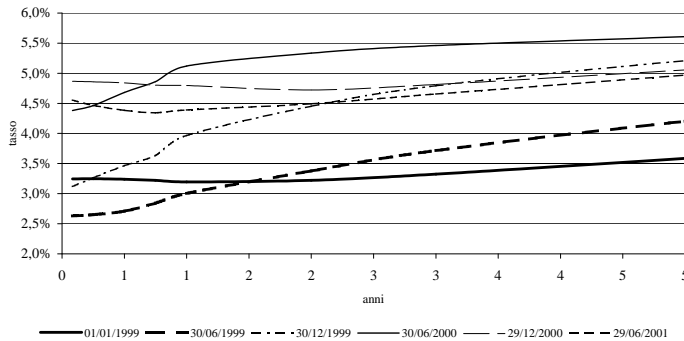
<sup>13</sup> Per ricavare la curva dei tassi zero coupon swap a partire dai tassi swap quotati sul mercato è stata utilizzata l'usuale tecnica del *bootstrapping*.

**Figura 1: andamento della struttura a termine (gennaio 1999 - dicembre 2001)**



Nella figura 2 sono rappresentati gli andamenti del mercato alla fine di ciascun semestre.

**Figura 2: andamento della struttura a termine (fine semestre)**



*Descrizione del sottostante e del derivato a copertura.* Sono stati calcolati, in  $t = t_0$ , data la situazione caratteristica del mercato, il valore e le misure di rischio di primo e di secondo ordine che descrivono il sottostante e il contratto swap a copertura nei tre casi analizzati come definiti, rispettivamente, nelle

espressioni (2), (3) e (4) <sup>14</sup> .

I risultati sono riportati nella tabella 1 .

**Tabella 1** – valore e misure di rischiosità del sottostante e del derivato a copertura ( $t = t_0$ )

	<i>Flusso</i>	$V_t$	$D_t$	$\sqrt{M_t^2}$
Strumento coperto	100	0.5	0	
<i>Caso 1</i>				
Swap realizzato - fixed leg	100	2.9	0.455	
Swap realizzato - floating leg	100	0.5	0	
<i>Caso 2</i>				
Swap realizzato - fixed leg	100	2.9	0.509	
Swap realizzato - floating leg	100	0.5	0	
<i>Caso 3</i>				
Swap realizzato - fixed leg	100	2.9	0.535	
Swap realizzato - floating leg	100	0.5	0	

Si noti che nell’istante iniziale lo swap a copertura ha, nei tre casi considerati, stesso valore, stesso gap di *duration* e diverso gap di dispersione.

*Descrizione dello swap ipotetico.* Posto l’obiettivo del *risk management* di costruire una provvista a tasso fisso equivalente alla provvista a tasso variabile se fin dall’inizio fosse stata stipulata al tasso fisso di mercato, lo swap ipotetico è stato contrattualmente definito con una *floating leg* uguale all’operazione di provvista coperta e con una *fixed leg* al tasso annuo di interesse del 3.31% pagato semestralmente, con “capitale” ammortizzato in unica soluzione a scadenza. Lo swap ipotetico è quindi contrattualmente uguale allo swap realizzato come definito nel caso 1.

Il valore e le misure di rischiosità del primo e del second’ordine che descrivono i flussi caratteristici dello swap ipotetico sono riportati nella tabella 2.

<sup>14</sup> Per rendere più immediato il confronto tra i valori delle grandezze finanziarie che descrivono il sottostante e il derivato a copertura, il nozionale del contratto swap a copertura é stato considerato come un capitale esigibile a scadenza; ciò non ha ovviamente alcun effetto ai fini dell’analisi.

**Tabella 2** – Valore e misure di rischiosità dello swap ipotetico ( $t = t_0$ )

	<i>Flusso</i>	$V_t$	$D_t$	$\sqrt{M_t^2}$
Swap ipotetico - fixed leg	100	2.9	0.455	
Swap ipotetico - floating lag	100	0.5	0	

Dal confronto tra la tabella 1 e la tabella 2 si noti che, in tutti e tre i casi di copertura sono soddisfatti, in  $t = t_0$ , il “vincolo di bilancio” e il “vincolo di *duration*”; il gap di dispersione è uguale a zero nel caso 1, a circa 0.05 anni e 0.08 anni rispettivamente nel caso 2 e nel caso 3.

*Test d’efficacia della copertura.* Il test di efficacia della copertura, prospettivo e retrospettivo, è stato impostato con passo giornaliero. È stato svolto in  $t = t_0$  (istante in cui sono soddisfatte le condizioni poste dalla teoria) e in ciascuna giornata dell’intervallo  $(t_0, t_m)$ .

In particolare, ai fini del test d’efficacia prospettivo, si è fatto riferimento alla tradizionale analisi *what-if* di tipo deterministico, ipotizzando che la struttura dei tassi a pronti osservata in  $t$ ,  $t \in (t_0, t_m)$  evolva in modo additivo, con una perturbazione di ampiezza uguale a +0.01%.

Le variazioni giornaliere di valore e i valori del rapporto di copertura ai fini del test prospettivo e retrospettivo, alla fine dei primi cinque semestri di vita della copertura (periodo di osservazione), sono riportati nella tabella 3.

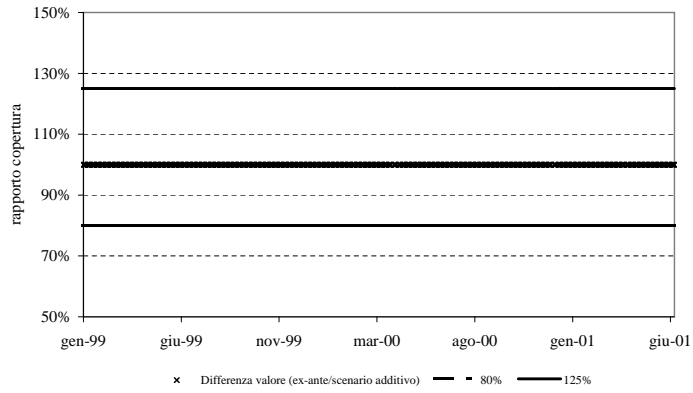
**Tabella 3** – variazione di valore e misura di efficacia della copertura

<i>Data</i>	$R \Delta V_{t,t+}$	$R \Delta V_{t,t+1}$	$I \Delta V_{t,t+}$	$I \Delta V_{t,t+1}$	$E_{t,t+}$ (%)	$E_{t,t+1}$ (%)
<i>Caso 1</i>						
30/06/99	0.0242	0.0422	0.0242	0.0422	100.00	100,00
30/12/99	0.0191	0.0002	0.0191	0.0002	100.00	100,00
30/06/00	0.0144	0.0300	0.0144	0.0300	100.00	100,00
29/12/00	0.0098	-0.0788	0.0098	-0.0788	100.00	100,00
29/06/01	0.0050	-0.0075	0.0050	-0.0075	100.00	100,00
<i>Caso 2</i>						
30/06/99	0.0240	0.0422	0.0242	0.0420	99.31	99,39
30/12/99	0.0190	0.0002	0.0191	0.0005	99.31	314,25
30/06/00	0.0143	0.0300	0.0144	0.0301	99.31	100,43
29/12/00	0.0097	-0.0788	0.0098	-0.0771	99.30	97,82
29/06/01	0.0050	-0.0075	0.0050	-0.0072	99.30	95,27
<i>Caso 3</i>						
30/06/99	0.0242	0.0422	0.0242	0.0624	99.98	147,60
30/12/99	0.0191	0.0002	0.0191	-0.0094	100.80	-5960,03
30/06/00	0.0144	0.0300	0.0144	0.0206	101.65	68,53
29/12/00	0.0098	-0.0788	0.0098	-0.0930	102.53	118,07
29/06/01	0.0050	-0.0075	0.0050	-0.0189	103.40	250,19

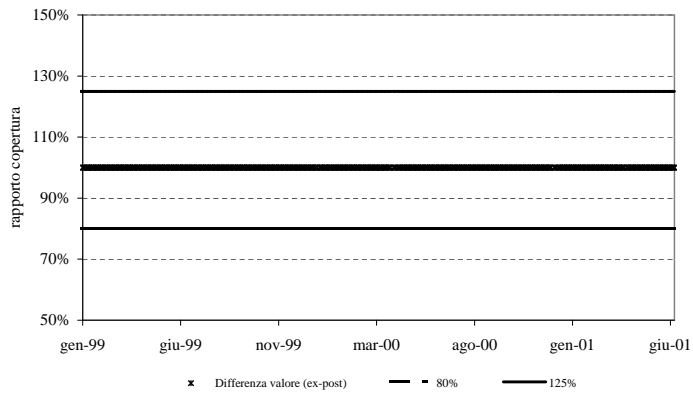
L'andamento dei rapporti di copertura prospettivo e retrospettivo, in ciascuna giornata del periodo di osservazione, riferiti al caso 1, sono riportati nel grafico 3. Si noti che l'uguaglianza tra valori e misure di rischio del primo e del second'ordine dei flussi di riferimento determina rapporti di copertura prospettivo e retrospettivo "perfettamente efficaci", nel senso dello IAS 39, in ciascuna giornata del periodo di osservazione:  $E_{t,t+} = E_{t,t+1} = 1, \forall t$ .

### Grafico 3 – caso 1

#### Test prospettivo



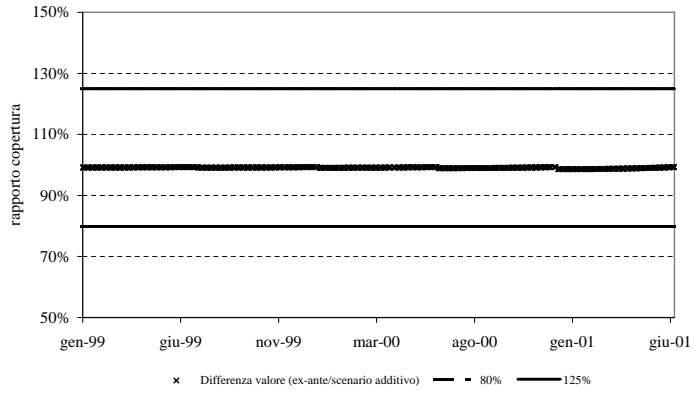
#### Test retrospettivo



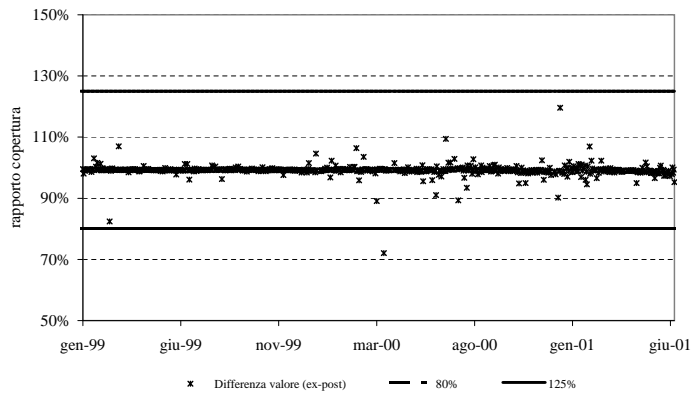
Nei grafici 4 e 5 sono riportati gli andamenti dei rapporti di copertura prospettivo e retrospettivo rispettivamente nel caso 2 e nel caso 3.

## Grafico 4 – caso 2

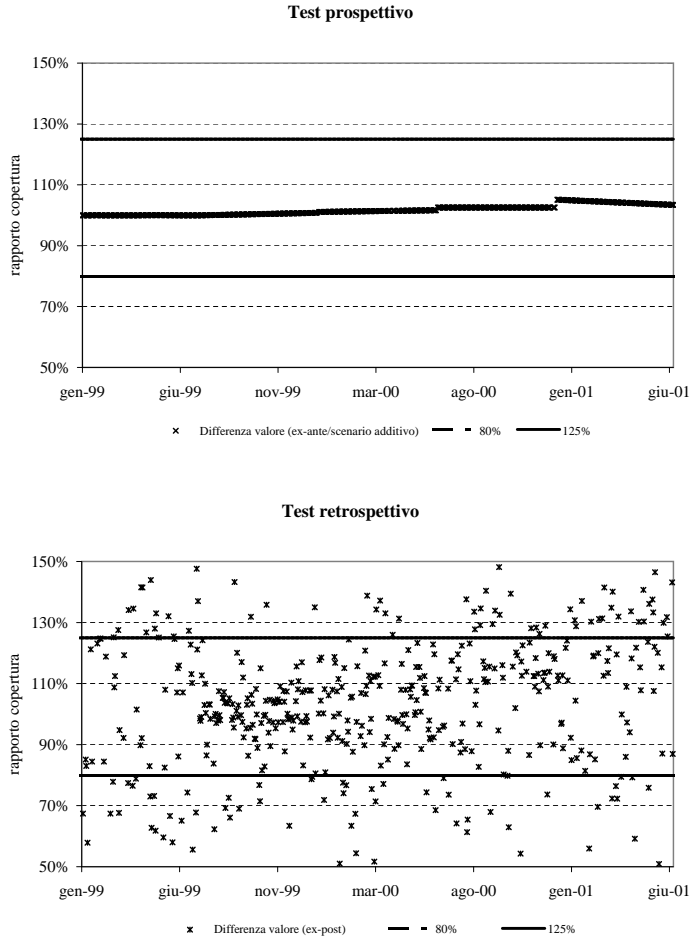
### Test prospettivo



### Test retrospettivo



## Grafico 5 – caso 3



L'andamento ipotizzato del mercato (di tipo additivo), posta la sostanziale “tenu-  
ta” dei vincoli di valore e di duration nel periodo di osservazione, determina sia  
nel secondo che nel terzo caso un rapporto di copertura ai fini del test prospettivo  
“efficace” in ognuna delle 643 giornate del periodo:  $0.8 \leq E_{t,t+} \leq 1.25 \forall t$ .

D'altra parte, l'andamento osservato del mercato determina un rapporto di  
copertura ai fini del test retrospettivo che, nel periodo di osservazione, risulta “non  
efficace” 3 volte nel secondo caso e 316 volte nel terzo caso (in media, circa una  
giornata ogni due). Il valore del rapporto di copertura retrospettivo risulta quindi

indipendente dall'evoluzione osservata del mercato nel primo caso (corrispondente alla situazione di “perfetto allineamento” tra valori e misure di rischio del primo e del second'ordine dei flussi di riferimento generati dalla copertura); la sua “variabilità” aumenta per effetto della diversa struttura nella dispersione dei flussi caratteristici, assumendo il valore maggiore nel terzo caso che corrisponde al caso a massima dispersione tra quelli analizzati <sup>15</sup> .

### 3. Conclusioni

L'attività di *risk management* nell'intermediazione finanziaria e nella gestione finanziaria d'impresa assume un ruolo chiave ai fini della contabilizzazione delle operazioni di copertura secondo le regole previste dai principi contabili internazionali IAS-IFRS (*hedge accounting*). Per trattare schemi di copertura del rischio di tasso di interesse diffusi nella pratica operativa, la teoria dell'immunizzazione finanziaria semi-deterministica fornisce un quadro teorico utile al controllo dell'andamento del test d'efficacia della copertura previsto dallo IAS 39.

Nel caso di *cash-flow hedge* analizzato, le evidenze empiriche mostrano come l'uso di strategie di *interest rate risk management* basate sull'allineamento delle misure di rischio del prim'ordine dei flussi finanziari generati dalla copertura non consente di garantire l'efficacia del test prospettivo e retrospettivo; segnalano, d'altra parte, l'importanza dell'indice di dispersione per misurare *ex-ante* il livello di tenuta dell'efficacia retrospettiva rispetto agli imprevedibili andamenti dei tassi di interesse futuri.

---

<sup>15</sup> Si osservi che se l'obiettivo della copertura fosse stato la realizzazione di una provvista a tasso fisso equivalente al flusso a tasso fisso dell'*hedging instrument*, poichè la *fixed leg* dello swap ipotetico si sarebbe posta uguale alla *fixed leg* dello swap realizzato, il test d'efficacia prospettivo e retrospettivo sarebbe risultato, in ciascuno dei tre casi analizzati, “perfettamente efficace” in ogni giornata del periodo di osservazione.

## Riferimenti bibliografici

- [1] ABI, *IAS ABI Bluebook*, n.12, 19 novembre 2004.
- [2] G. Castellani, M. De Felice, F. Moriconi, *Manuale di finanza*, vol.I, Bologna, Il Mulino, 2005.
- [3] G. Castellani, M. De Felice, F. Moriconi, C. Mottura, *Un corso sul controllo del rischio di tasso di interesse*, Bologna, Il Mulino, 1993.
- [4] A. Gheno, C. Mottura, *IAS 39 Hedge accounting e Interest rate risk management: misure di rischiosità e efficacia della copertura*, Roma, Università degli studi Roma Tre, materiale didattico, 2006.
- [5] International Accounting Standards Board, *IAS 39, Financial Instruments: Recognition and Measurement*, marzo 2004.