



**COLLANA DEL
DIPARTIMENTO DI ECONOMIA**

**DERIVATI E ENTI LOCALI:
COMMISSIONI O IPOTESI IMPLICITE?
Il caso del Long Term Collar Swap**

Carlo D. Mottura

Working Paper n° 99, dicembre 2008

- 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. 0039-06-57335655 fax 0039-06-57335771
E-mail: dip_eco@uniroma3.it

**DERIVATI E ENTI LOCALI:
COMMISSIONI O IPOTESI IMPLICITE?**

Il caso del Long Term Collar Swap

Carlo D. Mottura

Sunto

I contratti del tipo Collar Swap con scadenza a lungo termine rappresentano una tipologia di contratti derivati che è stata oggetto, in questi ultimi anni, di numerose operazioni di finanza derivata da parte di enti locali italiani. Nel lavoro si studia, dal punto di vista tecnico, il problema dell'esistenza e del valore della commissione implicita nel Mark-to-Market del Derivato quotato inizialmente dalla Banca e risultante dal contratto.

Parole chiave: strumenti derivati, enti locali, mark-to-market, commissione implicita, volatilità implicita.

Comitato Scientifico:

prof.ssa Alessandra Carleo dott. Andrea Gheno

I. IL PROBLEMA

I contratti del tipo Collar Swap con scadenza a lungo termine (di seguito anche Long Term Collar Swap o Derivato) rappresentano una tipologia di contratti derivati che è stata oggetto, in questi ultimi anni, di numerose operazioni di finanza derivata da parte di enti locali italiani.

In termini generali, un Collar Swap è un contratto derivato con il quale una banca (di seguito anche Banca) e un ente locale (di seguito anche Ente) decidono di scambiarsi periodicamente un interesse a tasso fisso contro un interesse a tasso variabile, essendo il tasso variabile comunque compreso tra un livello minimo (floor) e un livello massimo (cap) e gli interessi scambiati tra le parti calcolabili su un uno stesso capitale di riferimento (esigibile a scadenza o amortizing) o su capitali residui diversi (com'è, ad esempio, nel caso di un Collar Swap con fondo di ammortamento). Se, alla data di stipula, i valori di mercato dei due flussi generati dal Derivato, con segno contabile opposto, sono uguali, il valore di mercato dello swap (di seguito anche Mark-to-Market o MtM “quotato” iniziale) è uguale a zero; se, invece, i valori di mercato dei due flussi sono diversi, la differenza corrisponderà all'importo – il c.d. *upfront* – pagato dalla parte che riceverà il flusso con valore maggiore¹.

I Collar Swap sono contratti scambiati in un mercato Over the Counter (OTC), quindi non esiste – come accade per tutti i contratti non quotati in mercati ufficiali – un prezzo di mercato unico e uguale per tutti gli operatori del mercato². Esiste però, sempre, il MtM quotato iniziale di questi strumenti, alla data di stipula dell'operazione, che risulta dal relativo contratto; in particolare: se non esiste un *upfront*, il MtM quotato del Derivato è uguale a zero; altrimenti il MtM quotato, per la parte che riceverà (che pagherà) il flusso con valore maggiore(minore), è uguale all'importo *upfront* (cambiato di segno).

Da qualche tempo, in Italia, si è diffusa la pratica di determinare un MtM “teorico” dello strumento alla data iniziale, di confrontarlo con il MtM iniziale quotato dalla Banca risultante dal contratto e, a partire dall'eventuale differenza tra MtM teorico e MtM quotato iniziale del Derivato, di determinare la c.d. “commissione implicita” (nel MtM quotato dalla Banca) a carico dell'Ente. Si tratta di una pratica che è stata e che è tuttora pubblicizzata in numerosi articoli della stampa nazionale e che di recente è anche oggetto di contenziosi, in sede sia civile sia penale.

¹ Operativamente, si parla di “par swap” nel primo caso e di “non par swap” nel secondo caso.

² Una definizione “normativa” di MtM può essere desunta dal comma 3 dall'art. 2427bis del codice civile (“Informazioni relative al valore equo ‘fair value’ degli strumenti finanziari”), che stabilisce che il valore equo ‘fair value’ di uno strumento finanziario è “determinato con riferimento: a) al valore di mercato, per gli strumenti finanziari per i quali è possibile individuare facilmente un mercato attivo ...; b) al valore che risulta da modelli e tecniche di valutazione generalmente accettati, per gli strumenti per i quali non sia possibile individuare facilmente un mercato attivo” e stabilisce inoltre che “tali modelli e tecniche di valutazione devono assicurare una *ragionevole approssimazione* al valore di mercato”. Conseguente dalla definizione normativa che il MtM: se esiste un mercato “ufficiale”, è il prezzo di mercato; se non esiste un mercato ufficiale – come è nel caso dei derivati oggetto di analisi (perché scambiati in un mercato OTC) – è un *valore stimato*, ottenuto sulla base dei paradigmi classici della valutazione in condizioni di incertezza e nel contesto teorico generale dei modelli di mercato (di quei modelli, cioè, che spiegano i meccanismi di formazione dei prezzi nel mercato).

In questo lavoro si studia, dal punto di vista tecnico, il problema dell'esistenza e del valore della commissione implicita nel MtM del Derivato quotato inizialmente dalla Banca alla data di stipula dell'operazione (di seguito anche data di valutazione) e risultante dal contratto.

II. LA SOLUZIONE

La soluzione al problema, proposta in questo lavoro, muove dall'idea di determinare, dato il MtM quotato iniziale risultante dal contratto, le ipotesi implicite nel MtM quotato e di giudicare la coerenza delle ipotesi rispetto alle informazioni disponibili sul mercato alla data dell'operazione e alla struttura dei rischi del Derivato.

Si tratta di un approccio opposto rispetto a quello che muove le analisi oggi proposte in Italia in questo ambito, che si pongono tipicamente l'obiettivo di calcolare un MtM teorico del Derivato e di confrontarlo con il MtM quotato senza soffermarsi o esprimere giudizi espliciti sulle ipotesi valutative.

D'altra parte, la soluzione adottata in questo lavoro è in linea con le tendenze emerse dal recente dibattito sulla riduzione dell'incertezza relativa ai criteri e alle regole di valorizzazione di strumenti finanziari trattati in mercati "non ufficiali": si tratta di operare valutazioni "more judgemental", che assegnino cioè, nell'ambito di regole predeterminate e trasparenti, una maggiore importanza agli elementi di giudizio³.

La soluzione proposta è tecnicamente sviluppata nei termini della c.d. "analisi di equità" del MtM quotato iniziale; l'analisi di equità argomenta la seguente tesi: *dato il MtM del Derivato quotato iniziale, se le ipotesi che lo spiegano possono essere giudicate coerenti con le informazioni disponibili sul mercato alla data dell'operazione e con i rischi caratteristici del Derivato, il MtM quotato deve essere giudicato equo*. Obiettivo dell'analisi equità non è quindi determinare un Mark-to-Market "di parte" diverso dal MtM quotato, ma giudicare se il MtM quotato è equo giudicando la coerenza delle ipotesi valutative che lo sottendono.

Il giudizio di equità del MtM è basato su elementi e su argomentazioni legate unicamente alle caratteristiche contrattuali del Derivato, quindi su elementi "oggettivi"; si basa, in altri termini, su una "radiografia" del contratto che prescinde da qualunque ulteriore elemento di natura "soggettiva" riferibile alle due controparti (se, ad esempio, l'Ente è o meno operatore qualificato, se l'Ente è o meno in grado di comprendere il contratto sottoscritto, ...).

* * *

Si riportano di seguito elementi e argomentazioni utili ai fini dell'analisi di equità del MtM quotato iniziale.

³ Cfr. IASB, "Measuring and disclosing the fair value of financial instruments in market that are no longer active", IASB Expert Advisory Panel, ottobre 2008.

Elementi caratteristici dello scambio generato dal Derivato:

- il Derivato è uno strumento scambiato in un mercato Over the Counter (OTC), quindi è uno strumento finanziario non quotato per il quale non esiste un prezzo “unico” prodotto dal mercato e uguale per tutti gli operatori;
- il Derivato è un contratto non standard, nel senso che presenta caratteristiche contrattuali proprie e diverse rispetto a quelle di strumenti finanziari analoghi scambiati in mercati “ufficiali”;
- la regola di equivalenza intertemporale caratteristica del Derivato è definita “nel contratto” e non “nel mercato”, ed è espressa dal MtM quotato risultante dal contratto.

Elementi caratteristici del MtM del Derivato:

- il MtM del Derivato è una grandezza *model-dependent*, che dipende dal modello di valutazione utilizzato per la sua determinazione e, dato il modello, dalle ipotesi sui parametri del modello (di seguito, anche, grandezze guida della valutazione); in altri termini, il valore di mercato del Derivato è una grandezza Mark-to-Model⁴;
- la scelta del modello di valutazione (da utilizzare ai fini della determinazione del MtM) dipende dalle caratteristiche contrattuali degli strumenti finanziari da valutare, in particolare delle clausole aleatorie incorporate negli strumenti; nel caso della clausola alea-

⁴ In generale, i principali elementi che influenzano la “qualità” di una valutazione di MtM svolta da un valutatore esterno alla Banca che quota il Derivato sono: i) “timing” dell’operazione, dato che una valutazione esterna di MtM si basa tipicamente su dati rilevati a fine giornata (“end-of-day”) anziché sui dati “intraday” effettivamente utilizzati dalla Banca ai fini del pricing; nel caso di contratti di lunga durata, data la particolare sensibilità del valore ai dati iniziali, ciò può determinare significative differenze nella valutazione; ii) una valutazione esterna di MtM si basa su dati estratti da un provider esterno; esistono diversi provider di dati di mercato (ad esempio Bloomberg, Reuters, ...); i dati estratti da provider esterni, inoltre, possono essere diversi da quelli effettivamente utilizzati dalla banca come “market maker”, che possono essere influenzati dalle sue strategie commerciali e/o dalle strategie di gestione delle posizioni in essere; con riguardo a dati estratti da provider esterni, questi possono essere diversi da provider a provider e, a parità di provider, possono essere diversi al variare del soggetto che contribuisce a fornire informazioni (si pensi, ad esempio, ai diversi contributors di volatilità quotate censiti in Bloomberg); la qualità di valutazioni esterne di MtM può anche essere condizionata dalla mancanza di informazioni di mercato complete ai fini della valutazione – ad esempio, la mancanza di dati relativi alla scadenza e/o alle grandezze contrattuali caratteristiche del derivato (si utilizzano, in tali casi, tecniche di “completamento”, con interpolazione o estrapolazione di informazioni dal campione di dati fornito dal provider esterno) e/o ai parametri di mercato che guidano l’incertezza del derivato –, da diverse regole di rilevazione dei dati quotati – ad esempio se quotazioni denaro o lettera o mid, di fine giornata o rilevate nel durante –, dalla mancanza di dati storici come è tipicamente nel caso di strumenti a lunga scadenza o privi di liquidità; iii) rischio di modello, inteso come l’effetto di variabilità del MtM del derivato indotto dall’uso di modelli diversi rispetto a quelli proprietari utilizzati dalle banche, spesso creati in base alle consuetudini di copertura. Con riguardo ai premi per i rischi di un derivato OTC da incorporare nel suo MtM (risk loading) sono rilevanti, in generale: rischio di mercato (in particolare, rischio di tasso di interesse e rischio di volatilità), rischio di liquidità, rischio di credito e rischi operativi; sarà anche necessario considerare gli effetti derivanti dal costo del capitale allocato dalla Banca a fronte dell’operazione.

toria del Derivato, si può fare riferimento a un modello di valutazione considerato standard nella letteratura finanziaria e nella pratica operativa⁵;

- dato il modello di valutazione, la fissazione delle ipotesi sulle variabili guida della valutazione (da utilizzare ai fini della determinazione del MtM) dipende, in generale, dalle informazioni disponibili sul mercato alla data di valutazione e dalla struttura dei rischi degli strumenti finanziari da valutare; nel caso del Derivato, non esistono, alla data di valutazione, informazioni di mercato direttamente e oggettivamente utilizzabili ed è quindi necessario, per fissare le ipotesi sulle variabili guida della valutazione, adottare ulteriori ipotesi (“ipotesi sulle ipotesi”).

Ulteriori elementi:

- essendo il MtM del Derivato una grandezza *model-dependent* e tenuto conto degli elementi già considerati risulta possibile determinare in linea teorica, per lo stesso Derivato e a una stessa data di valutazione, diversi valori di MtM al variare del modello e, dato il modello, al variare delle ipotesi sulle variabili guida della valutazione (MtM “teorico”);
- tale possibilità ha generato la pratica di:
 - determinare un MtM teorico del Derivato come se fosse il valore “vero” del contratto, senza esplicitare né discutere le ipotesi;
 - confrontare questo MtM teorico con il MtM quotato;
 - determinare la c.d. “commissione implicita” per l’Ente – commissione implicita “teorica”, sarebbe opportuno precisare – a partire dall’eventuale differenza tra MtM teorico e MtM quotato;
- la pratica di discutere di risultati anziché di ipotesi appare opaca e fuorviante dato che, per questi contratti, proprio a seguito delle loro caratteristiche contrattuali, piccole differenze nelle ipotesi possono determinare significative differenze nel MtM teorico⁶;
- nel prospetto contrattuale del Derivato non sono riportati criteri e regole da utilizzare ai fini della determinazione del MtM quotato.

* * *

Dati gli elementi e le argomentazioni caratteristici del Derivato in esame, il fondamento dell’analisi di equità del MtM quotato iniziale è nel *giudizio sulla coerenza delle ipotesi* – relative al modello e alle variabili guida della valutazione – rispetto alle informazioni disponibili sul mercato alla data di stipula dell’operazione e alla struttura dei rischi del Derivato.

In particolare, *se esiste* almeno un MtM teorico del Derivato che soddisfa le seguenti due condizioni (di seguito anche MtM coerente):

⁵ In particolare, il riferimento per la determinazione del MtM delle clausole aleatorie incorporate nel Derivato oggetto di analisi è al modello di Black; il rimando teorico è all’Option Pricing Theory (cfr. Castellani G., De Felice M., Moriconi F., *Manuale di finanza. Modelli stocastici e contratti derivati*, Bologna, Il mulino, 2007).

⁶ Per evidenze empiriche su questo profilo si rimanda al caso di studio discusso nella terza sezione.

- il MtM è determinato utilizzando un modello adeguato alle caratteristiche contrattuali del Derivato;
- il MtM è determinato utilizzando ipotesi sulle variabili guida che possono essere giudicate coerenti, in generale, con le informazioni disponibili sul mercato alla data di valutazione e con la struttura dei rischi del Derivato;

e se il suddetto MtM coerente è uguale al MtM quotato allora il MtM quotato deve essere giudicato equo.

Viceversa, se non esiste un MtM coerente uguale al MtM quotato allora il MtM quotato non è equo. Inoltre, se esistendo un MtM coerente uguale al MtM quotato ne esistessero altri diversi, il MtM quotato risulterebbe comunque equo essendo l'equità definita nel contratto.

Osservazione. In altri termini, per giudicare sull'equità del prezzo del Derivato quotato dalla Banca all'Ente rilevano i tre seguenti criteri (grandezze di valore):

- MtM quotato, che è il valore dello strumento quotato dalla banca come risultante dal contratto;
- MtM teorico, che è il valore dello strumento determinato utilizzando qualunque ipotesi (su modello e variabili guida della valutazione) di tipo teorico;
- MtM coerente, che è il valore dello strumento determinato utilizzando ipotesi (su modello e variabili guida della valutazione) coerenti con le informazioni disponibili alla data dell'operazione e con i rischi del contratto;

e il giudizio di equità si basa sulla seguente regola:

- il MtM quotato è equo se esiste almeno un MtM coerente uguale al MtM quotato;
- se esistono più valori di MtM coerente è sufficiente, affinché il MtM quotato sia equo, che ne esista almeno uno uguale al MtM quotato.

L'esistenza di più valori di MtM coerente – ovvero di più risultati “accettabili” – è, come già osservato, conseguenza del fatto che, per questi contratti, date le loro caratteristiche contrattuali, piccole – quindi “accettabili” – differenze nelle ipotesi possono determinare significative differenze nel MtM. Semplificando ancora, si potrebbe anche dire che il MtM quotato è giudicato equo se è spiegato da presupposti coerenti. ■

Osservazione. Una lettura “integralista” del problema potrebbe portare a affermare che poiché in qualunque contratto non quotato il principio di equità è una caratteristica del contratto, il prezzo del contratto pattuito dalle parti è sempre equo e quindi non esiste, per costruzione del contratto, una commissione implicita. ■

La soluzione al problema posto – esistenza e valore della c.d. commissione implicita – si basa sul giudizio di equità del MtM quotato: essendo la commissione implicita nel MtM quotato iniziale determinata dall'eventuale differenza tra MtM teorico e MtM quotato, se questo è giudicato equo la commissione implicita è uguale a zero. In altri termini, una commissione implicita esiste solo se il MtM quotato iniziale non è equo.

III. UN CASO DI STUDIO

Si considera un'operazione di Long Term Collar Swap con fondo di ammortamento realizzata da un ente locale italiano a copertura di un debito riferito a un capitale ammortizzato in unica soluzione a scadenza (gli importi e i termini contrattuali dell'operazione sono stati opportunamente riscalati⁷).

III.1 Descrizione delle caratteristiche finanziarie essenziali del debito originario

Il debito originario è contrattualmente caratterizzato da:

- capitale: € 1.000.000; rimborsato in unica soluzione a scadenza dall'Ente
- data di stipula: 24/06/2005
- data iniziale: 29/06/2005
- data finale: 29/06/2035
- interesse: tasso fisso del 4% annuo
- periodicità: interesse pagato annuale.

III.2 Descrizione delle caratteristiche finanziarie essenziali dello swap

Il Derivato a copertura del debito è contrattualmente caratterizzato da:

- capitale: € 1.000.000; amortizing per l'Ente, sulla base di quote capitale assegnate; con rimborso in unica soluzione a scadenza per la Banca
- data di stipula: 24/06/2005
- data iniziale: 29/06/2005
- data finale: 29/06/2035
- periodicità: annuale
- MtM quotato iniziale: 0 €.

Quote capitale

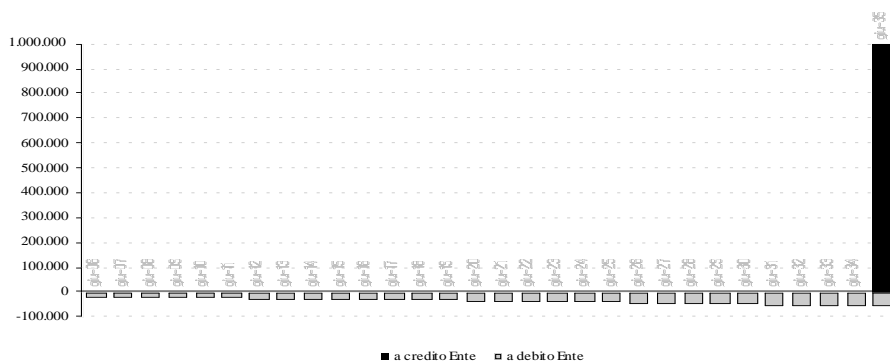
- l'Ente paga alla Banca, alla fine del generico anno, una *quota capitale* pari alla differenza tra il capitale residuo all'inizio dell'anno e il capitale residuo alla fine dell'anno; le quote capitale pagate dall'Ente sono contestualmente versate dalla Banca in un fondo di ammortamento da questa gestito secondo quanto previsto da apposito contratto di gestione; sul fondo di ammortamento l'Ente è titolare di una garanzia reale (pegno); la somma delle quote capitali versate dall'Ente durante la vita del Derivato è uguale al capitale versato dalla Banca alla data di scadenza del Derivato;
- la Banca paga all'Ente, alla data finale, il capitale iniziale di € 1.000.000.

Le quote capitale a credito, a debito e nette per l'Ente generate dal Derivato, note in ciascuna scadenza futura, sono riportate nella tabella III.1a.

⁷ I dati contrattuali sono stati desunti da Internet.

Tabella III.1a – andamento delle quote capitale per l'Ente

Data	Quota capitale a debito Ente	Quota capitale a credito Ente	Quote capitale netta Ente
29/06/2006	-17.774	0	-17.774
29/06/2007	-18.488	0	-18.488
29/06/2008	-19.231	0	-19.231
29/06/2009	-20.004	0	-20.004
29/06/2010	-20.808	0	-20.808
29/06/2011	-21.644	0	-21.644
29/06/2012	-22.514	0	-22.514
29/06/2013	-23.419	0	-23.419
29/06/2014	-24.360	0	-24.360
29/06/2015	-25.339	0	-25.339
29/06/2016	-26.357	0	-26.357
29/06/2017	-27.417	0	-27.417
29/06/2018	-28.519	0	-28.519
29/06/2019	-29.665	0	-29.665
29/06/2020	-30.857	0	-30.857
29/06/2021	-32.097	0	-32.097
29/06/2022	-33.387	0	-33.387
29/06/2023	-34.729	0	-34.729
29/06/2024	-36.125	0	-36.125
29/06/2025	-37.576	0	-37.576
29/06/2026	-39.087	0	-39.087
29/06/2027	-40.658	0	-40.658
29/06/2028	-42.292	0	-42.292
29/06/2029	-43.991	0	-43.991
29/06/2030	-45.759	0	-45.759
29/06/2031	-47.598	0	-47.598
29/06/2032	-49.511	0	-49.511
29/06/2033	-51.501	0	-51.501
29/06/2034	-53.571	0	-53.571
29/06/2035	-55.724	1.000.000	+944.276



Quote interesse

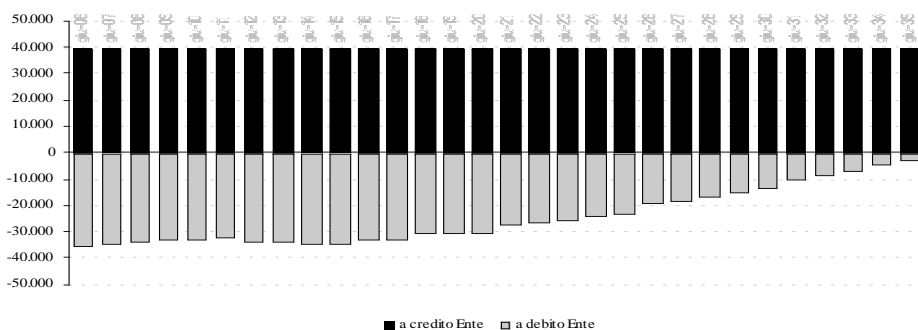
- l'Ente paga alla Banca, alla fine del generico anno, un *tasso variabile con minimo e massimo*, calcolato sul capitale residuo all'inizio dell'anno, che dipende dal livello del tasso Euribor a 12 mesi letto all'inizio dell'anno, così definito:
 - se il tasso Euribor è compreso tra 3,5% (escluso) e 6,2% (incluso), il tasso pagato dall'Ente è un *tasso variabile* uguale al tasso Euribor;
 - se il tasso Euribor è minore o uguale del 3,5%, il tasso pagato dall'Ente è un *tasso fisso* del 3,5%;
 - se il tasso Euribor è maggiore del 6,2%, il tasso pagato dall'Ente è un *tasso fisso* del 6,2%;
- la Banca paga all'Ente, alla fine del generico anno, un *tasso fisso* del 4%, calcolato sul capitale iniziale.

La quota interesse a credito dell'Ente generata dal Derivato è nota, quella a debito è aleatoria e dipende dall'andamento futuro del tasso Euribor a 12 mesi, con minimo e massimo; per esemplificare un possibile andamento per cassa dei futuri importi in linea interesse – senza che ciò abbia alcuna valenza ai fini della valutazione del derivato impostata nel prosieguo del lavoro – sono riportate nella tabella III.1b le quote interesse a credito, a debito e nette per l'Ente ipotizzando che le quote interesse aleatorie a debito dell'ente siano calcolate nell'ipotesi “tassi forward” (assumendo, in altri termini, che i tassi futuri del mercato che determineranno le future quote interesse siano uguali ai tassi a termini impliciti nella struttura a pronti osservata sul mercato alla data dell'operazione).

Tabella III.1b – un possibile andamento delle quote interesse per l'Ente (ipotesi forward)

Data	Quota interesse a debito Ente (ipotesi tassi forward)	Quota interesse a credito Ente	Quote interesse netta Ente
29/06/2006	-35.000	40.000	5.000
29/06/2007	-34.378	40.000	5.622
29/06/2008	-33.731	40.000	6.269
29/06/2009	-33.058	40.000	6.942
29/06/2010	-32.358	40.000	7.642
29/06/2011	-31.935	40.000	8.065
29/06/2012	-33.912	40.000	6.088
29/06/2013	-33.518	40.000	6.482
29/06/2014	-34.754	40.000	5.246
29/06/2015	-33.981	40.000	6.019
29/06/2016	-32.622	40.000	7.378
29/06/2017	-32.845	40.000	7.155
29/06/2018	-30.620	40.000	9.380
29/06/2019	-30.391	40.000	9.609
29/06/2020	-29.997	40.000	10.003
29/06/2021	-26.763	40.000	13.237
29/06/2022	-25.971	40.000	14.029
29/06/2023	-25.087	40.000	14.913
29/06/2024	-24.083	40.000	15.917
29/06/2025	-22.916	40.000	17.084
29/06/2026	-19.290	40.000	20.710
29/06/2027	-17.890	40.000	22.110

Data	Quota interesse a debito Ente (ipotesi tassi forward)	Quota interesse a credito Ente	Quote interesse netta Ente
29/06/2028	-16.387	40.000	23.613
29/06/2029	-14.783	40.000	25.217
29/06/2030	-13.038	40.000	26.962
29/06/2031	-10.296	40.000	29.704
29/06/2032	-8.449	40.000	31.551
29/06/2033	-6.494	40.000	33.506
29/06/2034	-4.442	40.000	35.558
29/06/2035	-2.277,99	40.000,00	37.722



Si osserva che:

- il Derivato è di copertura perché il flusso generato dal debito ha le stesse caratteristiche contrattuali del flusso a credito generato dal Derivato⁸;
- per effetto del Derivato, il debito originario bullet a tasso fisso è trasformato in un debito amortizing a tasso variabile con minimo e massimo; ciò può rispondere all'obiettivo di un Ente che intenda "ottimizzare la sua gestione finanziaria" nel senso di beneficiare di situazioni di mercato con tassi a breve più bassi dei tassi a lungo termine (alla data di stipula, ad esempio, il tasso Euribor a 12 mesi era al 2,1% circa contro il 4% pagato dall'Ente sul debito originario), essendo l'Ente comunque assicurato di non pagare un costo per interesse maggiore di un certo livello (se i tassi a breve futuri dovessero salire oltre il "cap") e accettando l'Ente, d'altra parte, di pagare un costo per interesse comunque non minore a un altro livello assegnato (se i tassi a breve futuri dovessero scendere sotto del "floor"); dato il diverso ammortamento del capitale dei flussi a credito e a debito del Derivato, il beneficio potenziale per l'Ente in termini di costo per interesse aumenta al diminuire della vita residua del Derivato;
- la trasformazione di un debito bullet in debito amortizing, nel caso di un ente locale, è obbligatoria per legge.

⁸ Per un'analisi del test di efficacia di coperture realizzate con strumenti derivati, come previsto dai principi contabili internazionali IAS-IFRS, cfr. Corradini M., Gheno A., Mottura C.D., *Swap Derivatives and Bounds for the Hedge Accounting effectiveness test*, 18th International AFIR Colloquium, 2008.

III.3 Analisi di equità del Mark-to-Market quotato e della commissione implicita

Ai fini dell'analisi di equità del MtM quotato iniziale si considerano:

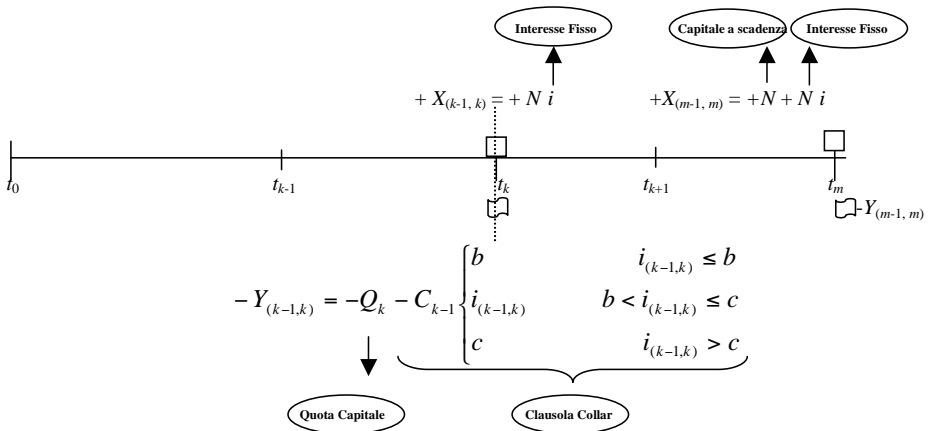
- le componenti elementari che caratterizzano finanziariamente gli importi aleatori futuri generati dal Derivato;
- il modello di valutazione e le tecniche di calcolo utilizzate per l'analisi del MtM;
- i dati di mercato utilizzati per il giudizio sulla coerenza delle ipotesi;
- i risultati dell'analisi.

III.3.1 Analisi delle componenti elementari dello swap

Alla generica scadenza k -esima del Derivato e in riferimento al generico intervallo (t_{k-1}, t_k) , il contratto può essere formalmente descritto da un flusso di importi a credito per l'Ente (a debito per la Banca) e da un flusso di importi a debito per l'Ente (a credito per la Banca). Se si indicano con $X_{(k-1,k)}$ e con $Y_{(k-1,k)}$, rispettivamente, il generico importo a credito e a debito per l'Ente esigibili nell'istante t_k , è possibile procedere con due possibili "livelli" di scomposizione⁹.

Livello 0: nessuna scomposizione (opzione "collar")

Importo a credito per l'Ente (a debito per la Banca)

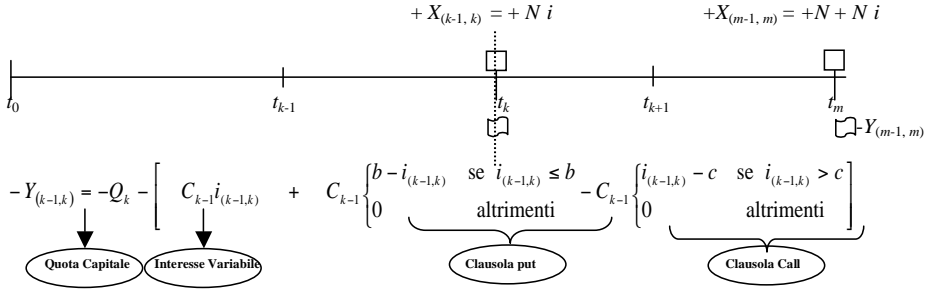


Importo a debito per l'Ente (a credito per la Banca)

⁹ E' la c.d. "analisi per componenti elementari" del contratto. Nel gergo operativo si parla di "unbundling" dello strumento; si tratta di una attività tecnica usuale e preliminare ai fini della valutazione di questi strumenti, anche riconosciuta dagli organismi di vigilanza (la Consob, ad esempio, ha di recente posto il tema in questi termini nella proposta di normativa dei prodotti illiquidi come, ad esempio, obbligazioni strutturate e polizze assicurative unit e index linked).

Livello 1: scomposizione con opzioni "call/put"

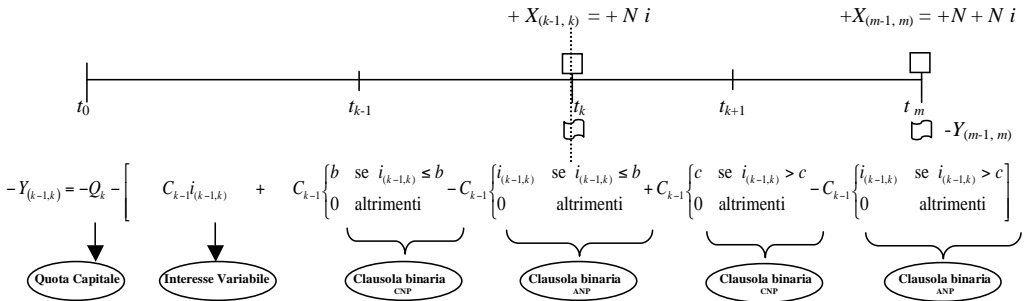
Importo a credito per l'Ente (a debito per la Banca)



Importo a debito per l'Ente (a credito per la Banca)

Livello 2: scomposizione con opzioni "binarie"

Importo a credito per l'Ente (a debito per la Banca)



Importo a debito per l'Ente (a credito per la Banca)

essendo:

- N il capitale dell'importo a credito;
- C_{k-1} il capitale dell'importo a debito (capitale residuo all'inizio del generico intervallo);
- Q_k la quota capitale (uguale a $C_{k-1} - C_k$);
- i il tasso fisso del 4 %;
- $i_{(k-1,k)}$ il tasso parametro (Euribor 12 mesi) letto sul mercato nell'istante t_{k-1} ;
- $b=3,5\%$;
- $c=6,2\%$.

Osservazione. Si ricorda che un insieme di opzioni “call” definisce una opzione “cap” e che un insieme di opzioni “put” definisce una opzione “floor”. □

Interpretazioni del Derivato come portafoglio di componenti

Dall’analisi di scomposizione risulta quindi che è possibile schematizzare le seguenti componenti elementari del Derivato:

- a debito per l’Ente (a credito per la Banca):
 - componente a tasso variabile;
 - componente definita dalle quote capitale periodiche;
 - componente definita dalla clausola accessoria aleatoria;
- a credito per l’Ente (a debito per la Banca):
 - componente a tasso fisso;
 - componente definita dal capitale a scadenza.

Interpretazione A

Il Derivato può essere interpretato come un portafoglio composto da attività e passività caratterizzate da:

- un flusso a credito per l’Ente (a debito per la Banca) a tasso di interesse fisso con capitale pagato dalla Banca in unica soluzione alla scadenza;
- un flusso a debito per l’Ente (a credito per la Banca) a tasso variabile, clausola accessoria aleatoria, e con ammortamento del capitale; nel linguaggio della teoria delle opzioni finanziarie, la clausola accessoria aleatoria può essere interpretata come:
 - un’opzione di tipo “Collar” (se non si opera alcuna scomposizione);o anche come:
 - un portafoglio di opzioni di tipo “cap” e “floor” con segno contabile opposto;o anche come:
 - un portafoglio di opzioni di tipo “call” e “put” con segno contabile opposto (se si opera la scomposizione con opzioni “call/put”);o anche come:
 - un portafoglio di opzioni “binarie” del tipo “asset or nothing call”, “cash or nothing call”, “asset or nothing put” e “cash or nothing put” (se si opera la scomposizione con opzioni “binarie”);essendo tutte le opzioni scritte sul tasso Euribor a 12 mesi letto sul mercato il secondo giorno lavorativo antecedente l’inizio di ciascun periodo di interesse.

Osservazione. E’ agevole dimostrare che il MtM della generica clausola accessoria aleatoria incorporata nel Derivato è, a parità di ipotesi – sul modello di pricing e sulle variabili guida della valutazione – invariante al livello di scomposizione. □

Interpretazione B

Il Derivato può anche essere interpretato come un portafoglio composto da attività e passività caratterizzate da:

- una “componente IRS”, il cui generico elemento è uguale alla differenza tra importo futuro noto a credito per l’Ente (a debito per la Banca), composto da una quota interesse fissa periodica e dal capitale alla scadenza, e un importo aleatorio a debito per l’Ente (a

credito della Banca), composto da una quota capitale periodica nota e da una quota interesse variabile;

- una “componente Collar” a debito per l’Ente (a credito per la Banca), che può essere interpretata come:
 - un’opzione di tipo “Collar” (se non si opera alcuna scomposizione);
 - o anche come già descritto nell’interpretazione A.

Data la scomposizione, il Mark-to-Market del Derivato alla data di valutazione sarà uguale alla somma dei Mark-to-Market delle sue componenti, con il relativo segno contabile.

Nel caso dell’interpretazione A, in particolare, il Mark-to-Market del Derivato, dal punto di vista dell’Ente (per la Banca valgono le stesse espressioni ma con segno opposto), risulterà formalmente espresso da:

$$\begin{aligned} V^{SWAP} &= +V^{CRED} - V^{DEB} = \\ &= +V^{CRED}(Capitale) + V^{CRED}(FlussoFisso) + \\ &\quad - V^{DEB}(QuoteCap) - V^{DEB}(FlussoVar) - V^{DEB}(Collar) \end{aligned}$$

Nel caso dell’interpretazione B, i valori delle componenti possono essere espressi nella forma:

$$\begin{aligned} V^{CRED}(IRS) &= +V^{CRED}(Capitale) + V^{CRED}(FlussoFisso) + \\ &\quad - V^{DEB}(QuoteCap) - V^{DEB}(FlussoVar) \end{aligned}$$

e:

$$\begin{aligned} V^{DEB}(Collar) &= +V^{DEB}(Floor) - V^{DEB}(Cap) = \\ &= V^{DEB}(CNP) - V^{DEB}(ANP) + V^{DEB}(CNC) - V_t^{DEB}(ANC) \end{aligned}$$

Per valutare il Mark-to-Market del Derivato alla data dell’operazione bisognerà procedere alla valutazione dei Mark-to-Market delle diverse componenti, utilizzando un modello adeguato alle caratteristiche contrattuali (delle componenti elementari) del derivato.

III.3.2 Modello di valutazione, tecniche di calcolo

Si è già osservato che il MtM del Derivato alla data di valutazione è una grandezza *model-dependent*: dipende dal modello scelto dal valutatore e, dato il modello, dalle ipotesi adottate sulle variabili guida della valutazione. Sarà quindi necessario procedere alla scelta del modello e, dato il modello, alla scelta dei criteri da utilizzare per fissare le ipotesi valutative.

Sulla scelta del modello di analisi del MtM

La scelta del modello da utilizzare ai fini dell'analisi del MtM dipende dalle caratteristiche contrattuali (delle componenti elementari) dei derivati da analizzare.

Date le caratteristiche contrattuali (delle componenti elementari) del Derivato preso in considerazione, l'analisi del MtM quotato iniziale è stata impostata utilizzando il seguente impianto modellistico:

- per la componente a tasso fisso (a debito per la Banca), calcolando il valore attuale degli importi futuri noti rispetto alla curva dei rendimenti "Banca" (per tenere conto del rischio di insolvenza della Banca sostenuto dall'Ente);
- per la componente definita dal capitale a scadenza (a debito per la Banca), calcolando il valore attuale dell'importo di capitale esigibile alla scadenza del Derivato, rispetto alla curva dei rendimenti "Banca" (per tenere conto del rischio di insolvenza della Banca sostenuto dall'Ente);
- per la componente a tasso variabile (a credito per la Banca), nella logica dei tassi forward, calcolando il valore attuale di un flusso di importi futuri uguali ai tassi forward impliciti nella curva dei tassi a pronti non rischiosi caratteristici del mercato alla data di valutazione, rispetto alla curva dei rendimenti "Ente" (per tenere conto del rischio di insolvenza dell'Ente sostenuto dalla Banca);
- per la componente definita dalle quote capitale periodiche (a credito per la Banca) calcolando il valore attuale degli importi futuri noti rispetto alla curva dei rendimenti "Ente" (per tenere conto del rischio di insolvenza dell'Ente sostenuto dalla Banca);
- per la componente definita dalla clausola accessoria (a credito per la Banca), date le caratteristiche delle opzioni da valutare (europee, su tasso di interesse), calcolando il valore del portafoglio di opzioni nella logica del modello di Black¹⁰ e tenendo conto del rischio "Ente" sostenuto dalla Banca.

Il formulario di riferimento ai fini del calcolo è riportato in appendice.

Sui rischi caratteristici del Derivato

Sono significativi:

- "rischi di mercato", relativi al rischio di volatilità e al rischio di liquidità caratteristici delle clausole aleatorie incorporate nel Derivato;
- "rischio di insolvenza dell'Ente", sostenuto dalla Banca, rappresentato dal costo che subirebbe la Banca se, nel caso in cui l'Ente divenisse inadempiente nel corso del rapporto contrattuale, il derivato avesse un valore positivo per la Banca;
- "rischio di insolvenza della Banca", sostenuto dall'Ente, rappresentato dal costo che subirebbe l'Ente se, nel caso in cui la Banca divenisse inadempiente nel corso del rapporto contrattuale, il derivato avesse un valore positivo per l'Ente.

¹⁰ Black, F., "The Pricing of Commodity Contracts" (1976), Journal of Financial Economics, 3, 167-179.

Sulle variabili guida della valutazione del MtM

Date le caratteristiche contrattuali, il modello di valutazione e i rischi del Derivato, il MtM quotato dipende dalle seguenti variabili guida:

- la “Curva rendimenti benchmark”, che rappresenta la curva dei rendimenti di mercato “non rischiosi”, in termini di rischio di credito, per le diverse scadenze future;
- la variabile “Volatilità di riferimento Euribor 12M”, che rappresenta il “grado di incertezza futura” della grandezza di mercato Euribor a 12 mesi, da cui dipende il valore delle clausole accessorie aleatorie incorporate nel Derivato;
- la variabile “Risk loading per i rischi di mercato”, che rappresenta il premio per i rischi di mercato caratteristici delle clausole aleatorie incorporate nel derivato;
- la variabile “Risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente”, che rappresenta il premio per il rischio di insolvenza dell’Ente sostenuto dalla Banca (sul valore delle componenti a credito della Banca);
- la variabile “Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca”, che rappresenta il premio per il rischio di insolvenza della Banca sostenuto dall’Ente (sul valore delle componenti a credito dell’Ente).

Osservazione. Nei diversi risk loading potrebbero essere incorporati gli ulteriori “costi” sostenuti dalla banca a fronte dell’operazione di finanza derivata: il costo del capitale sostenuto dalla Banca a fronte della remunerazione richiesta dai suoi azionisti (per il capitale allocato a copertura dell’operazione), i costi a fronte dei rischi operativi, ... □

Sul ruolo e sul significato del risk loading nella teoria dei mercati e della valutazione (finanziaria e assicurativa)

Si riprendono alcuni elementi dalla teoria dei mercati e della valutazione al fine di inquadrare il ruolo e il significato del risk loading nella determinazione del Mark-to-Market di un contratto.

E’ stato già osservato che, se esiste un mercato “ufficiale” per il contratto da valutare, il MtM del contratto è il prezzo rilevato sul mercato; se invece non esiste un mercato ufficiale – come è nel caso del Derivato oggetto di analisi, scambiato in un mercato OTC – il MtM è un valore “stimato” che deve essere ricavato nel quadro teorico dei modelli di mercato – dei modelli che spiegano i meccanismi di formazione dei prezzi nel mercato –, utilizzando i paradigmi classici della valutazione in condizioni di incertezza.

I paradigmi classici della valutazione in condizioni di incertezza spiegano il prezzo di mercato di un generico contratto aleatorio attraverso due determinanti fondamentali¹¹:

- una componente “anticipata” o attesa, che fa riferimento alle opinioni prevalenti¹²;
- una componente “non anticipata”, che tiene conto dell’avversione al rischio degli agenti economici e che porta a richiedere un risk loading – o premio per il rischio – a fronte del rischio dell’operazione (rischiosa); la componente non anticipata sarà nulla solo in condizioni di certezza, unico stato in cui le aspettative degli agenti si realizzeranno nel futuro con certezza.

Con riguardo alla misurazione del risk loading:

- se esiste un mercato ufficiale nel quale è scambiato il contratto da valutare e/o tutte le sue componenti contrattuali elementari – se esiste il portafoglio “replicante” del contratto – il risk loading è direttamente incorporato nei prezzi rilevati sul mercato¹³;
- se non esiste un mercato ufficiale – come è nel caso del Derivato in esame, con particolare riferimento alle clausole aleatorie incorporate nel contratto – il risk loading deve essere opportunamente stimato.

Ai fini della determinazione del risk loading, si fa tipicamente riferimento a un premio/sconto sul prezzo del contratto, da calcolare adottando tecniche di stima opportune.

Esempio. Si considerano i rischi caratteristici di polizze sulla vita, per le quali non esiste un mercato ufficiale da cui rilevare il prezzo pagato dall’assicurato¹⁴. Il risk loading, in questo caso, è tipicamente stimato “alterando” il livello delle grandezze e/o la struttura probabilistica iniziale (le cosiddette basi tecniche realistiche): si parla di: “premio puro senza risk loading” se il valore della polizza è calcolato utilizzando basi tecniche considerate realistiche dall’assicuratore; “premio puro con risk loading”, se il premio è calcolato adottando basi tecniche prudenziali, o del primo ordine (ad esempio, un “tasso tecnico” minore del tasso di mercato per il risk loading a fronte del rischio finanziario e/o probabilità di sopravvivenza “prudenziali” rispetto a quelle desunte da provider esterni – Istat, Ragioneria generale dello Stato, ... – a fronte del rischio demografico). ■

Esempio. Si considera il rischio di insolvenza dell’emittente di una obbligazione a tasso fisso (bond). Il risk loading per questo tipo di rischio è tipicamente misurato in termini di “credit spread” da applicare a una curva considerata “benchmark”: se esiste un rischio di insolvenza del debitore, il credit spread sarà positivo e il valore di mercato dell’obbligazione risulterà più basso di quello che avrebbe un’altra obbligazione emessa da un debitore con miglior merito di credito. Il credit spread può essere il risultato di sistemi di valutazione interni delle banche (di modelli interni, nel linguaggio della regolamentazione di Basilea 2), può essere fissato sulla base del rating assegnato al debitore da un agenzia e-

¹¹ In senso finanziario, un contratto aleatorio è un contratto che genera un flusso di importi monetari esigibili nel futuro, essendo ciascun importo dipendente dal possibile valore futuro di grandezze caratteristiche dei mercati finanziari.

¹² Tipica è l’affermazione “nella formazione del prezzo il mercato ha già scontato la parte attesa di una notizia”.

¹³ Il rimando teorico è alla cosiddetta teoria della finanza neoclassica (cfr. S.A. Ross, “Neoclassical Finance”, Princeton University Press, 2005).

¹⁴ Il rimando teorico è alla tecnica attuariale delle assicurazioni sulla vita (cfr. E. Pitacco, “Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata di vita”, Lint, 2000).

sterna, può essere desunto da dati quotati su alcuni mercati – quotazioni di credit spread per rating/settore, di derivati del tipo Credit Default Swap, ... – resi disponibili da provider esterni (Bloomberg, Reuters, Datastream, ...). ■

Sui criteri utilizzati per il giudizio sulle ipotesi

Il giudizio sulle ipotesi valutative si basa sui seguenti criteri.

Valutazione “condizionata”

Le ipotesi sulle variabili guida del MtM devono essere fissate sulla base delle informazioni disponibili alla data di valutazione. Una valutazione MtM è, in altri termini, una valutazione condizionata allo stato dell’informazione alla data di valutazione (altrimenti sarebbe come lamentarsi per aver pagato un premio assicurativo perchè, *ex-post*, il danno non si è verificato).

Curva dei rendimenti benchmark

La “Curva rendimenti benchmark” è stata fissata, alla data di valutazione, utilizzando la curva zero coupon swap caratteristica del mercato alla data di valutazione, ricavata col metodo del bootstrapping a partire dai tassi Interest Rate Swap quotati sul mercato per le scadenze da 1 a 30 anni (completati con interpolazione lineare per le scadenze mancanti) e considerando, per le scadenze sotto l’anno, le quotazioni dei tassi Euribor. Si considerano le quotazioni mid (media aritmetica delle quotazioni denaro e lettera). Si tratta di un criterio che si ritiene adeguato all’identificazione della “Curva dei rendimenti benchmark” essendo la curva zero coupon swap largamente utilizzata nella prassi dei mercati, sia nazionali sia internazionali, per fissare la curva dei rendimenti non rischiosa (in termini di rischio di credito) ai fini del pricing degli strumenti finanziari.

Volatilità di riferimento Euribor 12M

La “Volatilità di riferimento Euribor 12M” è stata fissata, alla data di valutazione, sulla base delle quotazioni di riferimento “mid” di volatilità “a pronti” di clausole cap e floor standard scritte sul tasso Euribor a 6 mesi, disponibili per strike e scadenza fino a 20 anni (rispetto alla scadenza trentennale delle clausole aleatorie incorporate nel derivato). In particolare, sono state considerate le volatilità di riferimento della componente cap e della componente floor del Derivato, fissate entrambe al livello del 19% il linea con il criterio della “media” delle volatilità quotate (di cap e floor standard); la “Volatilità di riferimento Euribor 12M”, espressa come media aritmetica delle due volatilità, è quindi uguale al 19%.

Risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente

Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca

I risk loading a fronte dei rischi di insolvenza dell’Ente e della Banca sono stati misurati in termini di “credit spread”, considerando rispettivamente uno “Spread Ente” e uno “Spread Banca”, costanti su tutte le scadenze e applicati alla “Curva dei rendimenti benchmark” al fine di determinare le curve dei rendimenti “rischiose”.

I due credit spread sono stati calibrati sulla base dei rating assegnati alla Banca e all’Ente dalla tre più importanti agenzie di rating internazionali. Alla data dell’operazione, i rating assegnati all’Ente e alla Banca da Standard & Poor's, Moody's e Fitch erano rispettivamente: AA-, Aa2, AA-; AA-, Aa3, AA-; il rating della Banca risultava quindi uguale o migliore

di quello dell'Ente. Tenuto conto di tali giudizi, i risk loading per il rischio di insolvenza dell'Ente e della Banca sono stati posti uguali a zero.

Risk loading per i rischi di mercato

Il risk loading per i rischi di mercato – a fronte dei rischi di volatilità e di liquidità – è solo a carico della Banca ed è stato misurato in termini di “spread” costante applicato alla Volatilità di riferimento Euribor 12M¹⁵; è stato calcolato in modo “implicito”, determinando quel livello di spread che, dato il modello di valutazione e dati i livelli assegnati alle altre variabili guida della valutazione, rende il MtM teorico del Derivato uguale al MtM quotato dalla Banca.

Nel caso del Derivato in esame, la misura del Risk loading per i rischi di mercato deve essere giudicata considerando che:

- non esistono, date le caratteristiche contrattuali delle clausole aleatorie incorporate nel Derivato – di durata 30 anni e dipendenti dall'Euribor a 12 mesi – informazioni di mercato direttamente e oggettivamente utilizzabili per fissare ipotesi sulla volatilità; si rende quindi necessario adottare ipotesi tecniche “a monte” (“ipotesi sulle ipotesi”) che consentano di ricavare, da un “campione” di dati di mercato ritenuto significativo dal valutatore e costruito a partire da dati forniti da un provider esterno (Bloomberg, Reuters, ...), i livelli con cui fissare le variabili guida ai fini della determinazione del MtM delle clausole aleatorie specifiche del contratto;
- i dati disponibili sul mercato tipicamente utilizzabili per costruire il campione di riferimento per la stima della volatilità fanno riferimento a quotazioni di volatilità relative a cap e floor scritti sul tasso Euribor a 6 mesi, con caratteristiche contrattuali standard (in termini, ad esempio, di strike e maturity) e negoziati “a pronti”; le clausole aleatorie incorporate nel Derivato sono invece scritte sul tasso Euribor a 12 mesi, hanno caratteristiche contrattuali non standard e dovrebbero poter essere negoziate, per garantire alla Banca una copertura adeguata, sia “a pronti” sia “forward start”;
- caratteristica peculiare dei mercati Over the Counter, quale quello ove sono scambiati i derivati in esame, è che si tratta di mercati che presentano caratteristiche di liquidità (in termini di “ampiezza”, “spessore” e “elasticità”) difficilmente misurabili;
- il fatto che non esistano informazioni di mercato direttamente e oggettivamente utilizzabili per la fissazione delle ipotesi di volatilità attribuisce alla Banca il ruolo di “market maker” nel “mercato” delle volatilità relative alle clausole aleatorie incorporate nei derivati in esame;
- potrebbero essere anche incluse nel campione di riferimento per la stima dei livelli da attribuire alle variabili guida livelli “storici” di volatilità del tasso Euribor a 12 mesi (la Banca d'Italia, ad esempio, ai fini del calcolo dei requisiti di patrimonio minimo riferiti a strumenti del tipo opzioni finanziarie chiede che sia utilizzata una volatilità calcolata sulla serie storica delle quotazioni del tasso di riferimento rilevate sul mercato nell'ultimo anno precedente la data di valutazione). Nella tabella III.2a sono riportate le volatilità del tasso Euribor a 12 mesi calcolate sulla serie storica delle quotazioni (per diverse finestre storiche, da 1 mese a cinque anni precedenti la data di valutazione);

¹⁵ La logica del risk loading per i rischi di mercato deve essere interpretata rispetto ai diversi tipi di scomposizione della clausola aleatoria del derivato. Nel caso, ad esempio, della scomposizione “cap/floor”, il risk loading sul MtM dal punto di vista dell'Ente, nelle condizioni di mercato tipiche, può essere applicato aumentando la volatilità di riferimento della componente “cap” e/o diminuendo la volatilità di riferimento della componente “floor”.

Tabella III.2a – volatilità storiche Euribor 12M alla data di valutazione (fonte: Bloomberg)

Orizzonte storico di osservazione	Volatilità storica
1 mese	13,06%
3 mesi	9,93%
6 mesi	10,15%
1 anno	12,47%
2 anni	16,84%
3 anni	17,66%
5 anni	16,83%

- dal punto di vista empirico, la misura del Risk loading per i rischi di mercato implicito nel MtM quotato deve anche essere giudicata considerando i livelli delle volatilità storiche delle volatilità quotate. Nella tabella III.2b sono riportati i livelli di volatilità calcolate sulla serie storica delle quotazioni di volatilità di cap e floor standard con maturity 20 anni (minore della durata trentennale delle clausole aleatorie incorporate nel Derivato), per quattro livelli strike ritenuti significativi (At The Money forward, “basso”, “medio” e “alto”) e per diverse finestre storiche (da 1 mese a cinque anni precedenti la data di valutazione).

Tabella III.2b – volatilità storiche di volatilità quotate alla data di valutazione (fonte: Bloomberg)

Orizzonte storico di osservazione	Strike			
	ATM	2%	5%	10%
1 mese	19,56%	16,54%	25,16%	41,54%
2 mesi	15,56%	13,63%	20,16%	35,78%
3 mesi	13,67%	14,10%	17,19%	32,28%
6 mesi	14,47%	13,62%	16,94%	26,64%
9 mesi	12,87%	13,83%	14,77%	24,13%
1 anno	11,51%	12,93%	13,17%	22,15%
2 anni	12,49%	16,13%	13,11%	23,63%
3 anni	15,26%	nd	19,56%	nd
4 anni	nd	nd	nd	nd
5 anni	nd	nd	nd	nd

Risultano, al variare dei livelli strike e per le diverse finestre storiche (da 1 mese a 5 anni), livelli storici di volatilità delle volatilità quotate compresi tra un minimo del 12% circa e un massimo di quasi il 42%.

III.3.3 I dati di mercato per giudicare le ipotesi valutative

Le informazioni di mercato utili per giudicare la coerenza delle ipotesi che sottendono il MtM quotato iniziale sono:

- curve zero coupon swap euro;
- rating dell'Ente e della Banca assegnati da Standard & Poor's , Moody's e Fitch;

- volatilità storiche del tasso Euribor a 12M;
- superfici di volatilità implicite quotate di cap e floor standard sul tasso Euribor a 6 mesi.

I dati caratteristici del mercato alla data di valutazione sono riportati nelle tabella III.3, III.4 e III.5¹⁶.

Tabella III.3 – curva zero coupon swap

Scadenze	Euro 24/06/2005	Scadenze	Euro 24/06/2005
1m	2,10%	11y	3,36%
2m	2,10%	12y	3,44%
3m	2,10%	13y	3,49%
4m	2,10%	14y	3,55%
5m	2,09%	15y	3,61%
6m	2,09%	16y	3,64%
7m	2,08%	17y	3,68%
8m	2,07%	18y	3,72%
9m	2,07%	19y	3,75%
10m	2,06%	20y	3,79%
11m	2,06%	21y	3,81%
1y	2,07%	22y	3,82%
2y	2,15%	23y	3,84%
3y	2,33%	24y	3,86%
4y	2,49%	25y	3,87%
5y	2,64%	26y	3,88%
6y	2,78%	27y	3,88%
7y	2,93%	28y	3,89%
8y	3,05%	29y	3,90%
9y	3,18%	30y	3,90%
10y	3,28%		

Tabella III.4 – rating Standard & Poor's , Moody's e Fitch delle controparti

Data valutazione	Ente			Banca		
24/06/2005	AA-	Aa2	AA-	AA-	Aa3	AA-

Tabella III.5 – volatilità quotate Cap e Floor standard

24/06/2005											
Scad	ATM	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
1	18,61%	26,80%	20,95%	21,60%	23,50%	25,25%	26,80%	28,10%	29,25%	30,25%	31,15%
2	23,22%	32,20%	24,30%	24,85%	26,10%	27,55%	28,90%	30,15%	31,25%	32,25%	33,10%
3	23,92%	32,30%	24,55%	23,60%	24,10%	25,25%	26,50%	27,70%	28,75%	29,75%	30,60%

¹⁶ Fonte: Bloomberg.

Scad	ATM	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
4	23,40%	32,40%	24,60%	22,90%	23,10%	24,10%	25,35%	26,50%	27,55%	28,50%	29,40%
5	22,59%	32,15%	24,40%	22,15%	21,95%	22,80%	23,90%	24,95%	25,95%	26,90%	27,75%
6	21,85%	31,80%	24,15%	21,50%	20,95%	21,55%	22,50%	23,50%	24,45%	25,35%	26,15%
7	21,17%	31,45%	23,90%	21,05%	20,20%	20,55%	21,40%	22,30%	23,20%	24,05%	24,85%
8	20,56%	31,10%	23,70%	20,65%	19,55%	19,70%	20,40%	21,25%	22,10%	22,90%	23,65%
9	19,98%	30,75%	23,45%	20,25%	19,00%	19,00%	19,60%	20,35%	21,15%	21,90%	22,65%
10	19,48%	30,35%	23,40%	19,95%	18,50%	18,40%	18,90%	19,60%	20,40%	21,10%	21,80%
12	18,63%	29,45%	22,70%	19,30%	17,75%	17,40%	17,80%	18,40%	19,10%	19,80%	20,40%
15	17,56%	28,00%	21,80%	18,60%	16,80%	16,30%	16,55%	17,05%	17,65%	18,25%	18,85%
20	16,57%	26,40%	21,20%	17,45%	15,70%	15,15%	15,35%	15,80%	16,35%	16,95%	17,45%

III.4 Risultati

III.4.1 Analisi di equità del Mark-to-Market quotato iniziale

E' stata sviluppata l'analisi di equità del MtM quotato iniziale. Dato il modello, sono state fissate, secondo i criteri descritti nel paragrafo III.3.2, le ipotesi relative alle variabili guida "Curva rendimenti benchmark", "Volatilità di riferimento Euribor 12M", "Risk loading per il rischio di insolvenza dell'Ente", "Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca"; è stato quindi calcolato il livello di "Risk loading per i rischi di mercato" implicito nel MtM quotato iniziale. I risultati dell'analisi sono riportati nella tabella III.6.

Tabella III.6 – analisi di equità del MtM quotato iniziale

DATA DI VALUTAZIONE	24/06/2005
VARIABILI GUIDA DELLA VALUTAZIONE	IPOTESI
Curva rendimenti benchmark	Zcswap (tab. III.3)
Volatilità di riferimento Euribor 12M	19,0%
Risk loading per il rischio di insolvenza dell'Ente	0%
Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca	0%
Risk loading per i rischi di mercato	2,2%

MARK-TO-MARKET DEL DERIVATO	IMPORTO
(a) MTM BANCA SENZA RISK LOADING	+ € 20.080
di cui: Componente IRS (capitali e interessi)	- € 38.862
Componente Collar	+ € 58.942
(b) MTM BANCA CON RISK LOADING	€ 0
di cui: Componente IRS (capitali e interessi)	- € 38.862
Componente Collar	+ € 38.862
(c) MTM QUOTATO	€ 0
(e)=b-c COMMISSIONE IMPLICITA PER ENTE	€ 0

Nella tabella III.6:

- il *MtM Banca senza risk loading* è il Mark-to-Market del Derivato dal punto di vista della Banca (in termini di segno contabile) senza tener conto dei risk loading a fronte dei rischi caratteristici del Derivato;

- il *MtM Banca con risk loading* è il Mark-to-Market del Derivato dal punto di vista della Banca (in termini di segno contabile) tenendo conto dei risk loading a fronte dei rischi caratteristici del Derivato; se positivo (negativo), definisce l'upfront che la Banca (l'Ente) deve pagare all'Ente (alla Banca) per garantire l'equità dello scambio generato dal Derivato;
- il *MtM quotato* è il Mark-to-Market iniziale del Derivato risultante dal contratto;
- la *Commissione implicita per Ente* è uguale alla differenza tra "MtM Banca con risk loading" e "MtM quotato"; se positiva è un costo implicito per l'Ente, se negativa è un ricavo implicito per l'Ente.

Risulta, dalla tabella III.6, che:

- il "MtM Banca senza risk loading", uguale a + € 20.080, è spiegato dalle seguenti ipotesi:
 - "Curva rendimenti benchmark" uguale alla curva zero coupon swap;
 - "Volatilità di riferimento Euribor 12M" uguale al 19%;
- il "MtM Banca con risk loading", uguale a € 0, è spiegato dalle seguenti ulteriori ipotesi:
 - "Risk loading per il rischio di insolvenza dell'Ente" uguale allo 0%;
 - "Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca" uguale allo 0%;
 - "Risk loading per i rischi di mercato" uguale al 2,2%.

Giudizio sulle ipotesi

Considerato che:

- i livelli dei tassi della "Curva rendimenti benchmark" sono uguali ai livelli dei tassi zero coupon swap caratteristici del mercato alla data dell'operazione (riportati nella tabella III.3) e sono quindi coerenti con i livelli dei tassi di mercato non rischiosi alla data dell'operazione;
- il livello della "Volatilità di riferimento Euribor 12M" è coerente con i livelli di volatilità implicita di cap e floor standard sul tasso Euribor 6M quotati sul mercato alla data dell'operazione per scadenze fino a 20 anni (riportati nella tabella III.5);
- la misura dei risk loading per i rischi di insolvenza della Banca e dell'Ente sono coerenti con i rating Standard & Poor's, Moody's e Fitch dell'Ente e della Banca alla data dell'operazione (riportati nella tabella III.4¹⁷);
- la misura del risk loading per i rischi di mercato, dati gli elementi discussi nel paragrafo III.3.2, risulta particolarmente contenuta a fronte dei rischi di volatilità e di liquidità caratteristici delle clausole aleatorie incorporate nei derivati, e anche rispetto ai livelli di volatilità storica del tasso Euribor 12M e delle volatilità quotate (riportati nella tabella III.2a e III.2b);

¹⁷ Tenuto conto che, in un caso, il rating della Banca era migliore di quello dell'Ente, le ipotesi sui risk loading per i rischi di insolvenza risultano "favorevoli" per l'Ente.

le ipotesi sulle variabili guida della valutazione del Derivato che spiegano il “MtM Banca con risk loading” possono essere giudicate coerenti con le informazioni disponibili sul mercato alla data dell’operazione e con la struttura dei rischi caratteristica del Derivato.

Giudizio sull’equità del MtM quotato iniziale

Il “MtM Banca con risk loading” del Derivato, alla data dell’operazione, è stato determinato utilizzando:

- un modello di valutazione adeguato alle caratteristiche contrattuali del Derivato;
- ipotesi sulle variabili guida della valutazione coerenti con le informazioni disponibili sul mercato alla data dell’operazione e con la struttura dei rischi del Derivato;

quindi è “coerente”.

Essendo il “MtM Banca con risk loading” del Derivato coerente e uguale al “MtM quotato” del Derivato, risulta quindi che:

- il MtM quotato del Derivato deve essere giudicato equo;
- la commissione implicita per l’Ente derivante dall’operazione di Long Term Collar Swap è uguale a € 0.

Osservazione. Nel corso della vita di uno swap inizialmente acquistato da un ente a copertura di un debito originario assegnato, date le regole contabili previste per gli enti locali, il derivato determina periodicamente, ad ogni scambio di differenziale, un effetto “memoria” poiché evidenzia gli effetti economici e finanziari conseguenti alla scelta di trasformazione del debito originariamente operata dall’ente. Nel bilancio dell’ente, infatti, sono contabilizzati, tempo per tempo, gli effetti derivanti dal debito originario e, separatamente, quelli derivanti dallo strumento derivato a copertura. Ciò può portare, laddove non si colga adeguatamente l’effetto indotto dalla copertura *via* derivato, a interpretazioni fuorvianti e, talvolta, strumentali; sarebbe come se, ad un mutuatario che avesse stipulato in passato un mutuo a tasso variabile (perché il livello del tasso variabile era all’epoca minore di quello di un mutuo a tasso fisso) fosse periodicamente comunicato, ad ogni pagamento della rata, il confronto tra il pagamento corrispondente alla scelta iniziale (tasso variabile) e quello corrispondente alla scelta alternativa (a tasso fisso) che avrebbe potuto fare (ma che decise di non fare). □

III.4.2 Analisi di sensitività della commissione implicita

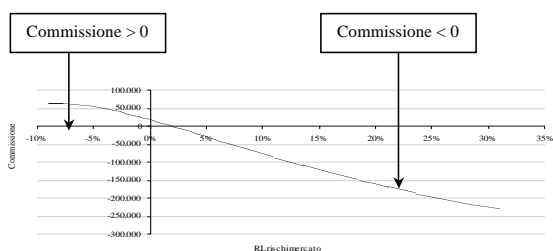
Per misurare la sensitività della commissione implicita (teorica) alle singole ipotesi, è stata impostata un’analisi del tipo “what-if” considerando come varia la “Commissione implicita (teorica) per Ente” al variare del livello assunto dal risk loading per i rischi di mercato, dal risk loading per il rischio di insolvenza della Banca e dal risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente, a parità delle altre variabili.

*Sensitività della commissione implicita al
“Risk loading per i rischi di mercato”*

Fissata la data di valutazione e dato il modello, è stato studiato come varia la “Commissione implicita (teorica) per Ente” al variare del “Risk loading per i rischi di mercato”, a parità delle altre variabili. In particolare, è stato studiato come varia la commissione al variare della volatilità di riferimento della componente cap, a parità di volatilità della componente floor. I risultati sono riportati nella tabella III.7.

Tabella III.7 – come varia la Commissione implicita (teorica) per Ente al variare del “Risk loading per i rischi di mercato”

Risk loading per i rischi di mercato	Commissione implicita (teorica) per Ente (€)
-9,0%	+65.547
-6,5%	+63.847
-4,0%	+52.069
-1,5%	+33.164
0,0%	+20.080
1,0%	+10.934
2,2%	0
3,5%	-12.772
6,0%	-36.935
8,5%	-60.920
11,0%	-84.306
13,5%	-106.807



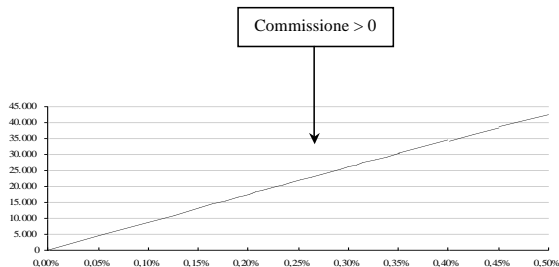
Si noti che per livelli di “Risk loading per i rischi di mercato” maggiori del 2,2% la “Commissione implicita (teorica) per Ente” assume valori sempre negativi (a parità dei livelli delle altre variabili guida riportate nella tabella III.6); in tal caso, nel linguaggio della contabilità societaria, si parlerebbe di una plusvalenza implicita per l’Ente (di una minusvalenza nel caso contrario).

*Sensitività della commissione implicita al
“Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca”*

Fissata la data di valutazione e dato il modello, è stato studiato come varia la “Commissione implicita (teorica) per Ente” al variare della variabile guida “Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca” a parità delle altre variabili. I risultati sono riportati nella tabella III.8.

Tabella III.8 – come varia la Commissione implicita (teorica) per Ente al variare del “Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca”

Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca	Commissione implicita (teorica) per Ente (€)
0,00%	0
0,05%	+4.544
0,10%	+9.021
0,15%	+13.431
0,20%	+17.776
0,23%	+20.080
0,30%	+26.275
0,35%	+30.430
0,40%	+34.524
0,45%	+38.557
0,50%	+42.531



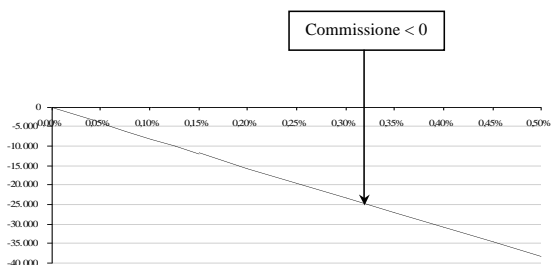
Si noti che per livelli di “Risk loading per il rischio di insolvenza della Banca” maggiori di zero la “Commissione implicita (teorica) per Ente” assume valori sempre positivi per l’Ente (a parità dei livelli delle altre variabili guida riportati nella tabella III.6); si parlerebbe, nel linguaggio della contabilità societaria, di una minusvalenza implicita per l’Ente.

*Sensitività della commissione implicita al
“Risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente”*

Fissata la data di valutazione e dato il modello, è stato studiato come varia la “Commissione implicita (teorica) per Ente” al variare della variabile guida “Risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente” a parità delle altre variabili. I risultati sono riportati nella tabella III.9.

Tabella III.9 – come varia la Commissione implicita (teorica) per Ente al variare del “Risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente”

Risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente	Commissione implicita (teorica) per Ente (€)
0,00%	0
0,05%	-3.998
0,10%	-7.956
0,15%	-11.874
0,20%	-15.752
0,25%	-19.590
0,30%	-23.390
0,35%	-27.152
0,40%	-30.875
0,45%	-34.562
0,50%	-38.211



Si noti che per livelli di “Risk loading per il rischio di insolvenza dell’Ente” maggiori di zero la “Commissione implicita (teorica) per Ente” assume sempre valori sempre negativi per l’Ente (a parità dei livelli delle altre variabili guida riportati nella tabella III.6); si parlerebbe, nel linguaggio della contabilità societaria, di una plusvalenza implicita per l’Ente.

III.4.3 Analisi delle ipotesi “equivalenti”

Per misurare la sensitività della commissione implicita a diversi insiemi di ipotesi sui risk loading caratteristici del Derivato – per il rischio di insolvenza della Banca, per il rischio di insolvenza dell’Ente, per i rischi di mercato – è stata impostata un’analisi delle ipotesi “equivalenti” in termini di “Commissione implicita (teorica) per Ente”, a parità delle altre variabili guida (fissate ai livelli riportati nella tabella III.6).

In particolare, fissata la data di valutazione e dato il modello, sono stati calcolati 26 diversi insiemi di ipotesi tali che la “Commissione implicita (teorica) per Ente” è uguale a € 0, ovvero, in altri termini, tali che il “MtM Banca con risk loading” è uguale al MtM quotato. I risultati sono riportati nella tabella III.10.

Tabella III.10 ipotesi “equivalenti” in termini di Commissione implicita (teorica) per Ente

Variabili guida della valutazione	Insiemi di ipotesi “equivalenti”														
	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9	I-10	I-11	I-12	I-13	I-14	I-15
Curva Rendimenti Benchmark	Zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap
Volatilità riferimento Euribor 12M	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%
Risk loading per rischio insolvenza Ente	0,26%	0,20%	0,14%	0,08%	0,02%	0,00%	0,38%	0,32%	0,25%	0,19%	0,13%	0,11%	0,07%	0,01%	0,00%
Risk loading per rischio insolvenza Banca	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
Risk loading per rischi di mercato	0,00%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,16%	0,00%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,16%	2,50%	3,00%	3,11%
Mark-to-Market del Derivato															
MtM Banca senza Risk loading	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080
IRS	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862	-€ 38.862
Collar	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942
MtM Banca con Risk loading	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
IRS	-€ 58.942	-€ 54.402	-€ 49.795	-€ 45.132	-€ 40.421	-€ 38.862	-€ 58.942	-€ 54.402	-€ 49.795	-€ 45.132	-€ 40.421	-€ 38.862	-€ 35.672	-€ 30.893	-€ 29.841
Collar	+€ 58.942	+€ 54.402	+€ 49.795	+€ 45.132	+€ 40.421	+€ 38.862	+€ 58.942	+€ 54.402	+€ 49.795	+€ 45.132	+€ 40.421	+€ 38.862	+€ 35.672	+€ 30.893	+€ 29.841
MtM quotato	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Commissione implicita (teorica) per Ente	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0

Tabella III.10 ipotesi “equivalenti” in termini di “Commissione implicita (teorica per Ente” – segue

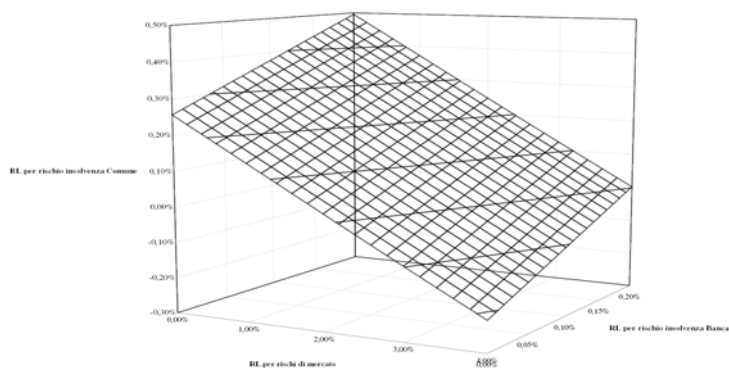
Variabili guida della valutazione	Insiemi di ipotesi										
	I-16	I-17	I-18	I-19	I-20	I-21	I-22	I-23	I-24	I-25	I-26
Curva Rendimenti Benchmark	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap	zcswap
Volatilità riferimento Euribor 12M	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%	19,00%
Risk loading per rischio insolvenza Ente	0,50%	0,43%	0,37%	0,31%	0,25%	0,23%	0,18%	0,12%	0,11%	0,06%	0,00%
Risk loading per rischio insolvenza Banca	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
Risk loading per rischi di mercato	0,00%	0,50%	1,00%	1,50%	2,00%	2,16%	2,50%	3,00%	3,11%	3,50%	4,02%
Mark-to-Market del Derivato											
MtM Banca senza Risk loading	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080	€ 20.080
IRS	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862	- € 38.862
Collar	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942	+€ 58.942
MtM Banca con Risk loading	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
IRS	- € 58.942	- € 54.402	- € 49.795	- € 45.132	- € 40.421	- € 38.862	- € 35.672	- € 30.893	- € 29.841	- € 26.090	- € 21.086
Collar	+€ 58.942	+€ 54.402	+€ 49.795	+€ 45.132	+€ 40.421	+€ 38.862	+€ 35.672	+€ 30.893	+€ 29.841	+€ 26.090	+€ 21.086
MtM quotato	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0
Commissione implicita (teorica per Ente	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0	€ 0

Ad esempio, dalla tabella III.10, risulta che la “Commissione implicita (teorica) per Ente” è uguale a zero per:

- l'insieme di ipotesi I-1 con: Risk loading per rischio di insolvenza Ente 0,26%; Risk loading per rischio di insolvenza Banca 0%; Risk loading per rischi di mercato 0%;
- l'insieme di ipotesi I-4 con: Risk loading per rischio di insolvenza Ente 0,08%; Risk loading per rischio di insolvenza Banca 0%; Risk loading per rischi di mercato 1,5%;
- l'insieme di ipotesi I-9 con: Risk loading per rischio di insolvenza Ente 0,25%; Risk loading per rischio di insolvenza Banca 0,10%; Risk loading per rischi di mercato 1%;
- l'insieme di ipotesi I-20 con: Risk loading per rischio di insolvenza Ente 0,25%; Risk loading per rischio di insolvenza Banca 0,20%; Risk loading per rischi di mercato 2%.

La superficie delle ipotesi che determinano una commissione implicita (teorica) uguale a zero è illustrata nel grafico III.1.

Grafico III.1 superficie delle ipotesi “equivalenti”



Bibliografia

Black F., *The Pricing of Commodity Contracts*, Journal of Financial Economics, 3, 1976 (167-179).

Castellani G., De Felice M., Moriconi F., *Manuale di finanza. Modelli stocastici e contratti derivati*, Bologna, Il Mulino, 2007.

Corradini M., Gheno A., Mottura C.D., *Swap Derivatives and Bounds for the Hedge Accounting effectiveness test*, 18th International AFIR Colloquium, 2008.

IASB, "Measuring and disclosing the fair value of financial instruments in market that are no longer active", IASB Expert Advisory Panel, ottobre 2008.

Ross, S. A., *Neoclassical Finance*, Princeton University Press, 2005.

Pitacco, E., *Matematica e tecnica attuariale delle assicurazioni sulla durata di vita*, Lint, 2000.

Valore di mercato di un flusso a tasso fisso

Il valore di mercato di un flusso a tasso fisso (TF) risulta:

$$V^{TF} = Ci \sum_k v(t, t_k) + C v(t, t_m)$$

Legenda

t	istante di valutazione (t=0)
i	tasso fisso
v(t, t _k)	fattore di sconto rischioso
C	capitale di riferimento

Valore di mercato di un flusso a tasso variabile

Il valore di mercato di un flusso a tasso variabile (TV), determinato nella logica dei tassi forward, risulta:

$$V^{TV} = C \sum_k [i(t, t_{k-1}, t_k)] v(t, t_k) + C v(t, t_m)$$

Legenda

t	istante di valutazione (t=0)
i(t, t _{k-1} , t _k)	tasso forward
v(t, t _k)	fattore di sconto rischioso
C	capitale di riferimento

Valore di mercato di opzioni “collar” su tasso di interesse

Per il valore di mercato di opzioni “collar” su tasso di interesse risulta:

$$V^{COLLAR} = V^{FLOOR} - V^{CAP}$$

essendo:

V^{CAP}	il valore di mercato di un'opzione “cap” su tasso di interesse
V^{FLOOR}	il valore di mercato di un'opzione “floor” su tasso di interesse.

Valore di mercato di opzioni “cap/floor” su tasso di interesse

Per il valore di mercato di opzioni “cap/floor” su tasso di interesse risulta:

per una opzione “cap”:

$$V^{CAP} = \sum_k V^{Caplet_k}$$

per una opzione “floor”:

$$V^{FLOOR} = \sum_k V^{Floorlet_k}$$

essendo:

V^{Caplet}	il valore di mercato di un'opzione “call” su tasso di interesse
$V^{Floorlet}$	il valore di mercato di un'opzione “put” su tasso di interesse.

Valore di mercato di opzioni “call/put” su tasso di interesse

Per il valore di mercato delle opzioni “call/put” su tasso di interesse risulta:

per una opzione “call”:

$$V^{Caplet} = V^{ANC} - V^{CNC}$$

per una opzione “put”:

$$V^{Flooret} = V^{CNP} - V^{ANP}$$

essendo:

V^{ANC}	il valore di mercato di un'opzione binaria del tipo “Asset or Nothing Call”
V^{CNC}	il valore di mercato di un'opzione binaria del tipo “Cash or Nothing Call”
V^{CNP}	il valore di mercato di un'opzione binaria del tipo “Cash or Nothing Put”
V^{ANP}	il valore di mercato di un'opzione binaria del tipo “Asset or Nothing Put”.

Valore di mercato di opzioni “binarie” su tasso di interesse

Per il valore di mercato delle opzioni “binarie” su tasso di interesse determinato nella logica del modello di Black, in riferimento al capitale unitario e senza aggiustamento per il rischio di credito, risulta:

per una Cash or Nothing Call (CNC):

$$V^{CNC} = e^{-rT} X N(d_2)$$

per una Cash or Nothing Put (CNP):

$$V^{CNP} = e^{-rT} X N(-d_2)$$

per una Asset or Nothing Call (ANC):

$$V^{ANC} = e^{-rT} F N(d_1)$$

per una Asset or Nothing Put (ANP):

$$V^{ANP} = e^{-rT} F N(-d_1)$$

$$\text{con: } d_1 = [\ln(F/k) + (\sigma^2/2) T] / \sigma \sqrt{T}$$
$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

Legenda

F	livello forward (sottostante)
k	strike
X	cash
T	vita residua dell'opzione
σ	volatilità del sottostante
r	intensità istantanea di interesse
$N(x)$	funzione di ripartizione di una variabile normale standardizzata (probabilità che una variabile normale standardizzata assuma un valore inferiore ad x).