

Francesca Pampurini

# LE OBBLIGAZIONI STRUTTURATE



www.utetuniversita.it

Proprietà letteraria riservata  
© 2010 De Agostini Scuola SpA – Novara  
1ª edizione: gennaio 2010  
*Printed in Italy*

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte del materiale protetto da questo copyright potrà essere riprodotta in alcuna forma senza l'autorizzazione scritta dell'Editore.

Fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume/fascicolo di periodico dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall'art. 68, comma 4, della legge 22 aprile 1941 n. 633.

Le riproduzioni ad uso differente da quello personale potranno avvenire, per un numero di pagine non superiore al 15% del presente volume/fascicolo, solo a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da AIDRO – Corso di Porta Romana 108 – 20122 Milano – e-mail: [segreteria@aidro.org](mailto:segreteria@aidro.org)

*Stampa:* Tipografia Gravinese – Torino

---

Ristampe:	0 1	2 3	4 5	6 7	8 9	10	11
Anno:	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016

## Indice

---

### *VII* **Premessa**

#### **3 PARTE I – Caratteristiche tecniche e tipologie di obbligazioni strutturate**

##### **5 CAPITOLO 1 Le obbligazioni indicizzate ai tassi di interesse**

##### **5 Introduzione**

##### **6 1.1 Le caratteristiche tecniche delle obbligazioni strutturate: i tratti distintivi**

##### **12 1.2 Floating Rate Notes**

1.2.1 Classificazione per attività sottostante, p. 12 – 1.2.2 Classificazione per tipologia di indicizzazione, p. 18

##### **25 CAPITOLO 2 Le obbligazioni indicizzate a parametri finanziari, valutari, reali**

##### **25 Introduzione**

##### **25 2.1 Linked bond**

##### **26 2.2 Classificazione per attività sottostante**

2.2.1 Equity linked, index linked, fund linked, basket linked, p. 27 – 2.2.2 Commodity linked, inflation linked, forex linked, p. 28 – 2.2.3 Credit risk linked, rating linked, event linked, p. 29

##### **30 2.3 Classificazione per tipologia di indicizzazione**

2.3.1 Best of-Worst of, Rainbow, Altipianos e Himalaya, p. 35 – 2.3.2 Cliquet, Reverse cliquet, p. 37 – 2.3.3 Digital, Sticky, Knock-in e knock-out, p. 38

##### **41 2.4 Reverse Convertible**

##### **45 2.5 Conclusioni**

#### **47 PARTE II – I modelli di pricing per le obbligazioni strutturate**

##### **49 CAPITOLO 3 I modelli di pricing per le obbligazioni floater e reverse floater**

##### **49 Introduzione**

## VI INDICE

---

52	3.1	La struttura a termine dei tassi di interesse
54	3.2	I modelli di equilibrio a un fattore di rischio
	3.2.1	Il modello di Vasicek, p. 56 – 3.2.2 Il modello di Cox-Ingersoll-Ross, p. 59
61	3.3	I modelli di equilibrio a due fattori di rischio
62	3.4	I modelli di non arbitraggio
	3.4.1	Il modello di Ho Lee, p. 65 – 3.4.2 Il modello di Hull White, p. 66 –
	3.4.3	Il modello di Black Derman Toy, p. 69
71	3.5	Conclusioni
73	<b>CAPITOLO 4 I modelli di pricing per le obbligazioni linked bond</b>	
73	Introduzione	
73	4.1	Il modello di Black & Scholes
	4.1.1	La volatilità implicita, p. 78
79	4.2	Il metodo di simulazione Monte Carlo
83	4.3	Conclusioni
85	<b>PARTE III – Le obbligazioni strutturate in Italia</b>	
87	<b>CAPITOLO 5 Il mercato italiano delle obbligazioni strutturate</b>	
87	Introduzione	
88	5.1	L'origine e la diffusione delle obbligazioni strutturate in Italia
95	5.2	Il mercato dei prestiti strutturati in Italia
102	5.3	Il mercato primario delle obbligazioni strutturate
110	5.4	L'articolazione del mercato secondario
	5.4.1	Il MOT, p. 112 – 5.4.2 Analisi delle emissioni di obbligazioni strutturate presenti sul MOT, p. 114 – 5.4.3 I Multilateral Trading facility e gli Internalizzatori Sistemati, p. 120
124	5.5	Conclusioni
127	<b>CAPITOLO 6 La valutazione di un campione di titoli obbligazionari strutturati</b>	
127	Introduzione	
130	6.1	Il campione
132	6.2	La valutazione dei linked bond
139	6.3	La valutazione dei reverse floater
144	6.4	Conclusioni
147	<b>Conclusioni</b>	
159	<b>Bibliografia</b>	

## Premessa

---

Nel corso dell'ultimo ventennio si è assistito a un rapido processo di evoluzione del contesto finanziario caratterizzato dal progressivo affermarsi di un modello di mercato internazionale. Per effetto della globalizzazione si sono notevolmente semplificati i collegamenti tra i mercati finanziari dei diversi paesi e, anche dal punto di vista legislativo, ci si muove sempre più verso l'armonizzazione delle regole di comportamento e di scambio. Ciò ha prodotto un sostanziale rinnovamento delle forme di investimento con la creazione di nuove tipologie di strumenti finanziari, destinati non soltanto agli investitori professionali, ma anche agli investitori *retail* ed ha innescato un processo di riallocazione delle risorse finanziarie da parte del pubblico verso le nuove forme di risparmio.

Anche in Italia, così come nei principali paesi industrializzati, tra gli strumenti finanziari innovativi che hanno avuto una maggior diffusione presso il pubblico vi sono le obbligazioni strutturate. Si tratta di strumenti complessi creati dalle grandi istituzioni finanziarie statunitensi agli inizi degli anni Novanta; il loro sviluppo è avvenuto su impulso degli stessi investitori istituzionali a causa delle forti limitazioni di natura regolamentare e di vigilanza prudenziale all'operatività diretta in strumenti derivati. In breve tempo, anche sui mercati europei, gli istituti creditizi e finanziari hanno dato avvio a una fase di intensa emissione di prodotti strutturati andando peraltro ad alimentare il processo, già in atto, di progressiva convergenza tra le imprese di matrice bancaria e quelle assicurative.

Nell'accezione più generale del termine, un prodotto strutturato è un valore mobiliare che presenta un profilo di *cash flows* replicabile attraverso la combinazione di due o più strumenti finanziari ele-

## VIII PREMESSA

mentari, un titolo obbligazionario puro e uno o più prodotti derivati; l'emittente combina tra loro i diversi componenti, acquistati separatamente sul mercato all'ingrosso, per dar vita a un solo strumento, rappresentato da un unico certificato. Le obbligazioni strutturate sono strumenti finanziari caratterizzati da un basso livello di standardizzazione, poiché gli emittenti (e gli «strutturatori») godono di un'assoluta libertà nell'individuare le componenti elementari che costituiscono lo strumento; ciò ha permesso alle banche italiane di collocare presso il pubblico un elevato numero di prestiti obbligazionari strutturati con caratteristiche piuttosto variegata e quindi scarsamente comparabili fra loro, andando così ad aumentare ulteriormente la già elevata frammentarietà dei *corporate bonds* italiani. Data questa considerazione, il lavoro si propone, innanzitutto, di operare una classificazione sistematica delle obbligazioni strutturate in funzione delle caratteristiche morfologiche delle componenti elementari e del profilo di rischio/rendimento che deriva dalla loro combinazione. La possibilità di individuare classi omogenee di titoli costituisce, infatti, un requisito fondamentale ai fini di una progressiva standardizzazione delle emissioni che ne migliorerebbe il grado di comparabilità e di comprensibilità per il *target* di clientela cui sono rivolte.

Le obbligazioni strutturate hanno rapidamente conquistato una discreta importanza all'interno dei portafogli degli investitori *retail*, grazie al generale aumento della propensione al rischio (in seguito alla lunga fase rialzista dei mercati borsistici a cavallo del nuovo millennio) e a un'efficiente attività di *marketing* da parte dei soggetti emittenti. Tuttavia, nel giro di pochi anni, i sottoscrittori di titoli strutturati hanno cominciato ad accusare gravi perdite dovute alla corresponsione di interessi quasi nulli o perfino al rimborso dei titoli a un valore inferiore al nominale. Ciò è essenzialmente riconducibile al fatto che l'elevato grado di complicazione, che caratterizza a livello morfologico i prodotti strutturati, impedisce all'investitore di percepire l'effettivo rischio implicito nello strumento. Le modalità con cui questi prodotti sono entrati a far parte dei portafogli della clientela bancaria lascia intravedere la scarsa trasparenza del rapporto fiduciario banca-cliente; è assai probabile, infatti, che le banche abbiano sfruttato il proprio vantaggio informativo per collocare titoli non sempre in linea con il grado di avversione al rischio della propria clientela. Tale considerazione è avvalorata dal fatto che la



maggior parte di questi strumenti non viene quotata su un mercato regolamentato, ma viene negoziata esclusivamente presso gli sportelli.

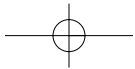
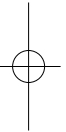
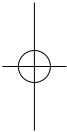
Uno dei maggiori problemi per gli investitori *retail* attiene quindi alla comprensibilità del grado di rischio sotteso alla componente derivativa implicita nel *bond* e, di conseguenza, del suo prezzo teorico.

In seguito ai ripetuti richiami della Consob in materia di protezione degli investitori, la Banca d'Italia aveva emanato, nel luglio 1999, un provvedimento finalizzato a incrementare il grado di *disclosure* degli intermediari bancari all'atto del collocamento di titoli strutturati. Tale provvedimento aveva introdotto l'obbligo, a carico delle banche, di redigere un Foglio Informativo Analitico, nel quale devono essere illustrate dettagliatamente le modalità di indicizzazione del rendimento oppure del valore di rimborso di tali titoli.

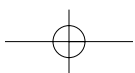
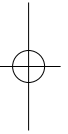
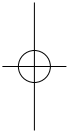
Anche il legislatore europeo ha recentemente affrontato il problema della trasparenza nella relazione banca-cliente; la disciplina delle MiFiD prevede, infatti, una serie di norme comportamentali che gli intermediari sono tenuti a rispettare in tutte le fasi del rapporto con la propria clientela, soprattutto nel caso di operazioni nelle quali si manifesta un conflitto di interesse (come la vendita diretta di obbligazioni bancarie alla clientela). Questa normativa ha l'obiettivo di sensibilizzare gli intermediari al problema reputazionale con la consapevolezza che l'elemento di maggior valore che caratterizza la relazione banca-cliente e la rende stabile nel tempo è proprio il grado di soddisfazione e di fiducia che il cliente stesso percepisce.

Il presente lavoro intende indagare se gli interventi normativi e regolamentari che si sono susseguiti nel corso dell'ultimo decennio abbiano effettivamente prodotto un miglioramento delle condizioni di trasparenza ed efficienza del mercato delle obbligazioni strutturate in Italia. A tal proposito l'efficienza del mercato viene misurata in termini di differenza tra valore teorico degli strumenti scambiati e prezzo effettivo a cui avvengono le negoziazioni, partendo dalla considerazione che in un mercato efficiente il prezzo di un titolo deve convergere al suo valore teorico. Nel seguito del lavoro verranno quindi illustrate le metodologie di *pricing* utilizzate per calcolare tale indicatore su un campione di titoli obbligazionari strutturati rappresentativi delle emissioni effettuate dalle banche sul mercato italiano.

FP.



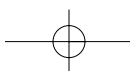
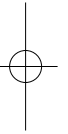
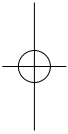
## Le obbligazioni strutturate

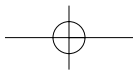
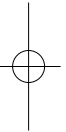
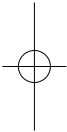


Parte I

---

## **Caratteristiche tecniche e tipologie di obbligazioni strutturate**





## Capitolo 1

---

# Le obbligazioni indicizzate ai tassi di interesse

### Introduzione

Le obbligazioni strutturate sono tra i prodotti bancari attualmente più diffusi tra i risparmiatori italiani; esse rappresentano un investimento di tipo ibrido, a metà tra uno strumento di debito e uno strumento derivato. Un prodotto strutturato è, infatti, un valore mobiliare che presenta un profilo di *cash flows* replicabile attraverso la somma di due o più strumenti finanziari elementari; l'emittente combina tra loro i diversi componenti, acquistati separatamente sul mercato all'ingrosso<sup>1</sup>, per dar vita a un'unica struttura, cartolarizzata in un unico certificato.

L'accezione «obbligazioni strutturate» deriva dal fatto che, tra i diversi componenti elementari, vi è sempre una componente obbligazionaria pura; per questo motivo questi titoli vengono comunemente considerati, da parte degli emittenti, quali strumenti di raccolta a medio termine.

Le altre componenti, in genere di tipo derivato, influiscono esclusivamente sulla determinazione delle cedole, conferendo quindi allo strumento finanziario la caratteristica di strumento a rendimento variabile, indicizzato a parametri di mercato.

L'introduzione sul mercato di strumenti innovativi, caratterizzati dalla combinazione di più strumenti elementari contribuisce, almeno in via teorica, ad accrescere il grado di completezza del mercato poiché offre ai sottoscrittori la possibilità di acquistare titoli con un profilo di rischio/rendimento diverso rispetto a tutte le altre attività

<sup>1</sup> Soltanto in pochissimi casi, peraltro poco numerosi, l'emittente è in grado di costruire interamente «in casa» il prodotto strutturato.

finanziarie in circolazione<sup>2</sup> e di accrescere quindi la diversificazione del proprio portafoglio.

Le obbligazioni strutturate sono strumenti finanziari caratterizzati da un basso livello di standardizzazione poiché gli emittenti (e gli «strutturatori») godono di un'assoluta libertà nell'individuazione delle componenti elementari sia obbligazionarie che derivate; l'unico vincolo dettato dalla normativa riguarda il caso delle obbligazioni strutturate quotate sul MOT, per le quali il parametro di indicizzazione deve necessariamente essere un'attività (finanziaria, valutaria o reale) il cui valore sia agevolmente osservabile sul mercato da parte del sottoscrittore<sup>3</sup>.

Nel corso degli ultimi anni, pertanto, gli emittenti hanno collocato presso il pubblico un elevato numero di prestiti obbligazionari strutturati con caratteristiche piuttosto variegate e quindi scarsamente comparabili fra loro<sup>4</sup>, andando così ad aumentare ulteriormente la già elevata frammentarietà dei *corporate bonds* italiani.

In questo capitolo vengono illustrate le caratteristiche fondamentali delle obbligazioni strutturate parametrizzate ai tassi di interesse evidenziando per ognuna la scomposizione nelle componenti fondamentali (*unbundling*) sia di tipo obbligazionario che di tipo derivato. Viene inoltre proposta una classificazione degli strumenti strutturati in funzione delle caratteristiche morfologiche delle componenti elementari e del profilo di rischio/rendimento che deriva dalla loro combinazione. La possibilità di individuare classi omogenee di titoli costituisce un requisito fondamentale ai fini di una progressiva standardizzazione delle emissioni che ne migliorerebbe il grado di comparabilità e il relativo meccanismo di *pricing*.

## 1.1 Le caratteristiche tecniche delle obbligazioni strutturate: i tratti distintivi

Le ragioni della coesistenza sul nostro mercato di strumenti di debito dalle caratteristiche alquanto diversificate sono da ricercarsi nel

<sup>2</sup> Questo perché la clientela al dettaglio spesso non ha la possibilità di sottoscrivere direttamente contratti derivati, a causa degli elevati valori nozionali e dei limiti imposti dalla legge.

<sup>3</sup> Cfr. Regolamento dei Mercati Organizzati e Gestiti da Borsa Italiana S.p.A., Capo 8, art. 2.2.27.

<sup>4</sup> Cfr. Consob, Relazione Annuale per il 2002, p. 28.



comportamento degli emittenti (e in particolare delle banche), che al fine di soddisfare le proprie necessità di *funding*, hanno diversificato nel corso del tempo gli strumenti di raccolta in funzione della domanda del pubblico.

Questo processo di diversificazione ha indotto gli emittenti a sostituire gli strumenti di debito in scadenza con una quantità crescente di strumenti a elementi variabili, soprattutto nella componente cedolare, dove il meccanismo di indicizzazione è tale per cui il rendimento a scadenza riflette l'andamento di un determinato mercato o comparto. Ciò ha fatto sì che in corrispondenza di periodi caratterizzati da forte rialzo dei corsi azionari, i titoli strutturati presentassero meccanismi di indicizzazione diretta alle *performance* delle attività sottostanti (tipicamente indici di borsa o portafogli azionari); analogamente, in corrispondenza della fase di ribasso dei tassi di interesse che ha caratterizzato il periodo immediatamente precedente l'introduzione dell'euro, i titoli emessi corrispondevano cedole inversamente proporzionali ai movimenti della curva dei rendimenti<sup>5</sup>.

Con riferimento alle modalità di indicizzazione della cedola (o del prezzo di rimborso) dei titoli strutturati, il mercato italiano si presenta alquanto differenziato; ogni emissione rappresenta quasi un caso a sé; la metodologia di indicizzazione rappresenta infatti per gli emittenti la leva che permette di diversificare la propria offerta rispetto ai principali concorrenti e si configura quindi come un vero e proprio strumento di *marketing* che rende il titolo più o meno *appeal* agli occhi della clientela.

All'interno della generica categoria dei titoli strutturati è comunque possibile individuare alcune macro-classi di strumenti con caratteristiche simili, che ricorrono con maggior frequenza e che presentano un elevato grado di diffusione tra i risparmiatori.

Tutte le obbligazioni strutturate presenti sul nostro mercato possono essere classificate secondo due differenti criteri:

- a) in base al tipo di attività sottostante;
- b) in base alla struttura di indicizzazione.

Con riferimento all'attività sottostante, essa può essere rappresentata da una molteplicità di strumenti: tassi di interesse, attività fi-

<sup>5</sup> Cfr. Consob, Relazione Annuale per il 2002, p. 67.

## 8 LE OBBLIGAZIONI STRUTTURATE

nanziarie, valutarie o reali, merito creditizio, eventi economico-finanziari, indici di inflazione o qualsiasi altra attività il cui valore possa essere osservato direttamente dal possessore dello strumento attraverso i principali mezzi di informazione finanziaria.

La struttura di indicizzazione si riferisce, invece, al meccanismo o alla regola in base alla quale viene calcolata la cedola premio oppure le cedole periodiche che l'investitore riceve a titolo di interesse. La struttura di indicizzazione stabilisce inoltre le modalità con cui determinate variazioni di valore dell'attività sottostante si riflettono sul rendimento percepito dal possessore del titolo<sup>6</sup>.

Una caratteristica delle obbligazioni strutturate è altresì rappresentata dalle modalità con cui gli interessi maturati vengono distribuiti nel tempo. Il pagamento delle cedole può, infatti, avvenire in diversi modi:

- cedola unica finale (premio a scadenza);
- cedole periodiche;
  - fisse;
  - variabili predeterminate;
  - variabili indicizzate;
- cedole periodiche più premio a scadenza.

La maggior parte dei titoli (a esclusione delle obbligazioni indicizzate a tassi di interesse) prevede un'unica cedola indicizzata (detta cedola premio) che viene pagata alla scadenza, contestualmente al rimborso del valore nominale; da qui deriva l'appellativo di «titoli one coupon». In questi casi, infatti, il sottoscrittore riceve a scadenza il capitale versato (al valore nominale) più una somma variabile (il premio), calcolata in funzione dell'andamento del parametro di riferimento. L'emittente può anche prevedere un tasso minimo garantito, che verrà corrisposto all'investitore nel caso in cui il parametro sottostante abbia realizzato *performance* particolarmente penalizzanti per il possessore dello strutturato. Tale rendimento, ove presente, risulta comunque più contenuto<sup>7</sup> rispetto a quello di altri

<sup>6</sup> Oltre a questi elementi fondamentali che caratterizzano ogni singola emissione rispetto a tutte le altre, l'emittente, all'interno di ogni prestito, ha la facoltà di inserire una o più clausole che interagiscono con le regole di indicizzazione fondamentali modificandone, in parte, i criteri di calcolo o subordinandone gli effetti a determinati eventi di mercato.

<sup>7</sup> Cfr. Bonollo M., Mattuzzi E., *Le obbligazioni strutturate: tecniche di gestione e pricing*, «Bancaria» 5/99, p. 27.

strumenti di pari durata, proprio per l'ulteriore presenza del meccanismo di indicizzazione che dà la possibilità di beneficiare degli eventuali andamenti positivi del sottostante senza sopportare i rischi degli andamenti negativi<sup>8</sup>. Questi tipi di obbligazioni (con cedole variabili indicizzate) pongono alcuni problemi nel caso in cui il possessore voglia liquidare l'investimento prima della sua scadenza naturale: l'acquirente (che è quasi sempre la banca emittente) dovrà quantificare il rateo di interessi in base alla *performance* (nota) del parametro sottostante durante il periodo già trascorso e contestualmente stimare l'andamento futuro dello stesso parametro.

Altri tipi di obbligazioni strutturate prevedono una cedola periodica, in genere di durata annuale o semestrale; questa cedola può essere predeterminata al momento dell'emissione, oppure può risultare indicizzata a uno o più parametri finanziari, valutari o reali. Frequente è anche il caso di prestiti strutturati con cedole periodiche caratterizzate dal fatto che le prime cedole vengono predeterminate all'atto dell'emissione, mentre le cedole successive risultano variabili indicizzate (e queste rappresentano la maggior parte delle strutturate parametrizzate ai tassi di interesse).

Sul mercato italiano sono inoltre presenti prestiti strutturati caratterizzati da una struttura mista in cui vi sono sia cedole periodiche fisse, variabili predeterminate, oppure variabili indicizzate, sia una cedola premio a scadenza, che in genere è variabile indicizzata. In questo caso il rendimento per il possessore è dato dalla somma degli interessi periodici percepiti durante la vita del prestito e dalla cedola finale liquidata contestualmente al rimborso del valore nominale.

In ogni caso, in presenza di cedole variabili, l'emittente prevede sempre una clausola di tipo *floor* che impedisce alla cedola di diventare negativa in caso di movimenti avversi del parametro di riferimento.

I prestiti strutturati si differenziano dalle obbligazioni tradizionali anche in termini di modalità di rimborso, che quindi possono essere:

- a capitale non garantito;
- a capitale garantito;
  - in termini nominali;
  - in termini reali.

<sup>8</sup> Tuttavia, dalle recenti emissioni si nota che presso le banche si sta diffondendo sempre più la prassi di non indicare alcun rendimento minimo garantito.

Gli strumenti a capitale non garantito non assicurano alla scadenza il rimborso dell'intero valore nominale<sup>9</sup>, poiché il prezzo di rimborso risulta indicizzato, in maniera diretta o inversa, all'andamento del parametro sottostante. In questo caso le fonti di rischio per il possessore possono essere di due tipi: il parametro che influenza il valore di rimborso e, nel caso in cui sia previsto dall'emittente, il parametro che agisce sulla componente cedolare<sup>10</sup>.

Gli strumenti a capitale garantito rappresentano la quasi totalità delle obbligazioni strutturate attualmente in circolazione. Questa categoria è caratterizzata dal fatto che l'indicizzazione agisce unicamente sulla componente cedolare: l'unica fonte di rischio, per il possessore, è l'ammontare della cedola percepita e quindi il rendimento a scadenza. Per il resto, il prestito obbligazionario viene comunque rimborsato integralmente indipendentemente dall'andamento del parametro sottostante. La garanzia sul capitale è rappresentata dalla componente di tipo *zero coupon bond* che, al momento della scadenza, garantisce al possessore il rimborso alla pari.

Nel corso del 2002 il peggioramento delle aspettative circa l'andamento dell'inflazione ha indotto gli emittenti a proporre al pubblico nuovi strumenti strutturati «a capitale garantito in termini reali». Questi strumenti si distinguono dalle altre categorie di obbligazioni strutturate poiché gli elementi che ne determinano il rendimento effettivo sono di due tipi: la componente finanziaria e quella reale. Con riferimento alla prima componente non si notano sostanziali differenze rispetto agli altri strumenti strutturati, essa dipende sostanzialmente dall'andamento di uno o più parametri sottostanti di tipo finanziario, valutario o reale. La seconda componente costituisce, invece, l'elemento distintivo ed è rappresentata da un meccanismo in base al quale il valore di rimborso del titolo verrà aumentato in misura pari all'incremento dell'inflazione (o di un suo indice rappresentativo) realizzato nel corso della vita del prestito.

<sup>9</sup> Per questo motivo vengono definiti nel nostro ordinamento «titoli atipici», non sono considerati veri e propri titoli obbligazionari e, di conseguenza, non possono essere quotati sul listino di Borsa Italiana.

<sup>10</sup> Benché attualmente sul mercato italiano la quota di strumenti a capitale non garantito sia prossima allo zero, essi hanno avuto un'ampia diffusione nel biennio 1998-1999. A questa classe di strumenti appartengono i *reverse convertible* (cfr. Cap. 2 e Consob, Relazione Annuale per il 2002, p. 67).

La richiesta del mercato di titoli in grado di offrire una copertura contro l'incremento del costo della vita è aumentata nel corso del tempo, tanto che anche il Tesoro, nel mese di settembre 2003, ha lanciato sul mercato italiano un Titolo di Stato (BtpEi) quinquennale indicizzato all'inflazione<sup>11</sup>. La domanda di titoli a indicizzazione reale si presenta piuttosto elevata sia da parte degli acquirenti *retail*, che sottoscrivono questi strumenti in alternativa ai tradizionali Titoli di Stato, i cui rendimenti reali sono prossimi allo zero, sia da parte degli investitori istituzionali che li utilizzano a fini di copertura.

Di seguito (Tab. 1.1) si propone una classificazione delle obbligazioni strutturate collocate dalle banche sul mercato italiano, basata sui due criteri precedentemente individuati: il tipo di attività sottostante e la struttura di indicizzazione.

Verranno trattati separatamente i titoli il cui sottostante è rappresentato da un tasso di interesse (*Floating rate notes*, cfr. Cap. 1) rispetto agli strumenti strutturati indicizzati ad altri tipi di attività finanziarie (*Linked bond*, cfr. Cap. 2), per via delle marcate differenze morfologiche che caratterizzano queste due macro-classi di obbligazioni strutturate. Infine verranno illustrate anche le caratteristiche tecniche dei titoli privi di garanzia sul capitale, vista la loro ampia diffusione nei periodi di prolungato ribasso dei mercati azionari (cfr. Par. 2.4).

**Tab. 1.1** Classificazione delle obbligazioni strutturate

1. Attività sottostante	
2. Struttura di indicizzazione	
3. Cedole:	cedola unica finale (premio a scadenza)
	cedole periodiche:      fisse
	variabili predeterminate
	variabili indicizzate
	cedole periodiche + premio a scadenza
4. Modalità di rimborso:	capitale non garantito
	capitale garantito:      in termini nominali
	in termini reali

<sup>11</sup> Questa emissione nasce esattamente 20 anni dopo la «sfortunata» esperienza dei Certificati del Tesoro Reali. La particolarità di questo BTP consisteva anche nel fatto che era uno strumento inedito anche sul panorama europeo poiché sino ad allora soltanto in Francia il Tesoro aveva emesso titoli indicizzati all'inflazione (OAT), ma per scadenze molto più elevate (10-30 anni).

## 1.2 Floating Rate Notes

Le *Floating rate notes*, note anche con l'appellativo di *floater bonds* o più semplicemente *floater*, sono obbligazioni strutturate a capitale garantito e rendimento variabile che corrispondono periodicamente cedole collegate all'andamento di un particolare tasso di interesse. L'indicizzazione di questa categoria di titoli può essere di tipo diretto o inverso; in particolare è di tipo diretto quando un aumento del tasso di interesse di mercato si riflette in un aumento del flusso cedolare percepito dal possessore del titolo, mentre è di tipo inverso quando a un aumento del tasso di mercato segue una diminuzione del rendimento cedolare.

### 1.2.1 Classificazione per attività sottostante

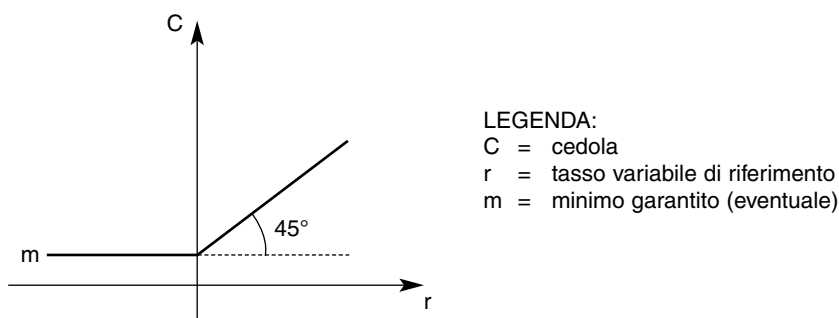
Con riferimento al tipo di attività sottostante le *floating rate notes* sono essenzialmente scomponibili in due diverse categorie: la classe delle obbligazioni strutturate indicizzate a un tasso di mercato monetario, alla quale appartengono i *floater*, i *reverse floater* e i *super-floater*, e la classe dei *constant maturity swap*, il cui sottostante è rappresentato da un tasso a medio-lungo termine<sup>12</sup>.

#### *Floater*

Il *floater* è un'obbligazione strutturata che si caratterizza per la semplicità del meccanismo di indicizzazione; infatti è provvisto di una cedola periodica, annuale o semestrale, che presenta un legame di tipo diretto con il tasso di interesse sottostante.

Due sono le caratteristiche fondamentali che sono rinvenibili nella maggior parte dei *floater* emessi sul nostro mercato: innanzitutto il periodo di riferimento del tasso utilizzato per l'indicizzazione delle cedole è in genere uguale a quello delle cedole medesime; in secondo luogo, tali cedole sono determinate sulla base del valore che il tasso assume il giorno di stacco della cedola precedente. In questo modo il valore di ciascuna cedola è noto (e fisso) per tutto il periodo di maturazione della stessa. Queste caratteristiche fanno sì che il

<sup>12</sup> In tutti i casi queste obbligazioni sono dotate di una clausola *floor* che impedisce alla cedola di assumere valore negativo a seguito di movimenti particolarmente ampi del parametro di riferimento.



**Fig. 1.1** Andamento della cedola del *floater* rispetto al tasso di mercato

*floater*, con l'approssimarsi della data di stacco della cedola, tenda ad assumere un valore (corso secco) prossimo alla parità. La relazione tra il rendimento del *floater* e il tasso di mercato è di tipo diretto (Fig. 1.1) e la cedola variabile ( $C$ ) viene calcolata come segue:

$$C = VN \times r_v$$

dove

$VN$  rappresenta il valore nominale del prestito;

$r_v$  il tasso variabile di riferimento.

### *Reverse floater*

I *reverse floater* (detti anche *stochastic interest*) sono obbligazioni strutturate a capitale garantito e rendimento variabile con cedole periodiche e scadenza molto elevata, che può variare dai 10 ai 20 anni e anche oltre. Le cedole dei *reverse floater* sono di due tipi: durante i primi anni di vita del prestito il possessore riceve periodicamente una cedola predeterminata che di norma si attesta su livelli marcatamente superiori al tasso di interesse corrente (per compensare il rischio legato alle cedole variabili e per rendere il prestito maggiormente appetibile agli occhi del pubblico); le successive cedole, invece, risultano indicizzate a un tasso di interesse a breve, in genere rappresentato dal Libor o dall'Euribor a 6 o 12 mesi.

A differenza dei normali *floaters*, le cedole variabili seguono un'indicizzazione di tipo inverso e vengono calcolate sottraendo da

un tasso fisso predeterminato il valore del tasso di interesse variabile di riferimento. Anche per il *reverse floater* il valore di ogni cedola viene fissato contestualmente allo stacco della cedola precedente (o comunque a distanza di pochi giorni). La cedola ( $C$ ) di questo tipo di titolo può essere espressa come:

$$C = VN \times [R - r_v]$$

dove

$VN$  rappresenta il valore nominale del prestito;

$R$  rappresenta il tasso fisso;

$r_v$  rappresenta il tasso variabile.

Da quanto precede si osserva che tali obbligazioni risultano particolarmente sensibili anche alle piccole oscillazioni dei tassi di mercato, poiché il meccanismo dell'inversione amplifica le oscillazioni di valore che il titolo subisce a seguito di spostamenti della curva dei rendimenti. Infatti un movimento al rialzo dei tassi di interesse provoca due effetti per il *reverse floater*: innanzitutto le cedole diminuiscono<sup>13</sup> e in più il titolo subisce una consistente perdita in conto capitale per riportare il proprio rendimento in linea con quello di investimenti simili. Il contrario accade a seguito di una diminuzione del tasso di mercato.

Dal punto di vista morfologico, il *reverse floater* è la combinazione del generico *bond* a tasso fisso con un derivato di tasso, ossia un *interest rate swap* che viene implicitamente acquistato dal sottoscrittore all'atto dell'emissione e che rappresenta la fonte di incertezza che agisce sulle cedole. Come in un normale contratto di *swap* il possessore dell'obbligazione incassa periodicamente una cedola pari alla differenza tra un tasso fisso (stabilito nel regolamento di emissione) e il tasso variabile di riferimento. È per questo che l'investitore può beneficiare dei movimenti al ribasso dei tassi di interesse, sopportando però il rischio di ricevere una cedola estremamente bassa, se non anche nulla, nei casi di forte rialzo dei tassi.

Questo tipo di obbligazione strutturata è destinata a investitori con aspettative di riduzione o, al limite, di invarianza dei tassi di interesse.

<sup>13</sup> Anche nel *reverse floater* è sempre incorporato un meccanismo di tipo cap/floor sul tasso variabile di riferimento che impedisce alla cedola di assumere valori negativi.

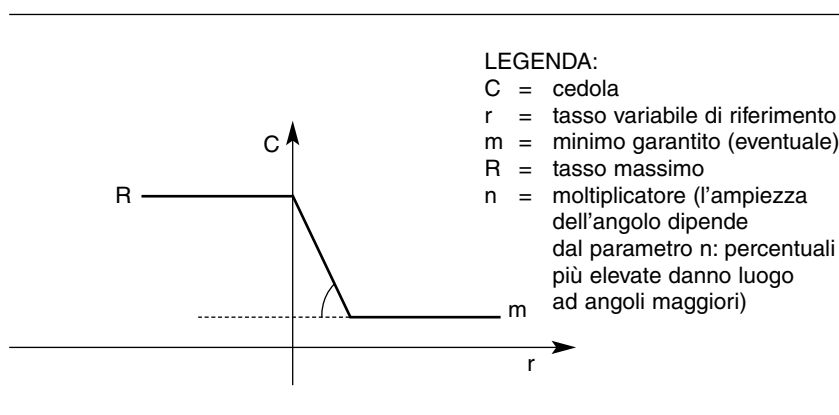


La maggior parte dei *reverse floater* sul nostro mercato possiede un grado di *leverage*<sup>14</sup> superiore all'unità. Questa caratteristica è data dal fatto che il derivato incorporato è in realtà un *non par swap*, ovvero il tasso variabile sottratto al tasso fisso viene prima moltiplicato per un coefficiente  $n$  che, nella quasi totalità dei casi è pari a 2<sup>15</sup>. La relazione tra il rendimento di questo titolo e il tasso di mercato è di tipo inverso (Fig. 1.2), mentre la cedola variabile ( $C$ ) del *reverse floater* viene calcolata come segue:

$$C = N \times [R - (nr_v)]$$

dove

- $N$  rappresenta il valore nominale del prestito;  
 $R$  rappresenta il tasso fisso;  
 $r_v$  rappresenta il tasso variabile;  
 $n$  il moltiplicatore.



**Fig. 1.2** Andamento della cedola del *reverse floater* rispetto al tasso di mercato

<sup>14</sup> Con il termine *leverage* si fa riferimento alla «leva finanziaria», ovvero un meccanismo algebrico che amplifica o riduce gli effetti delle variazioni del parametro di riferimento.

<sup>15</sup> Dato che al momento della sottoscrizione non c'è equilibrio tra le due prestazioni l'emittente paga il premio (relativo alla gamba fissa dello *swap*) mediante la corresponsione di elevate cedole iniziali.

Questo meccanismo tende a moltiplicare gli effetti di un movimento della curva dei tassi e di conseguenza amplifica notevolmente la rischiosità dello strumento.

La categoria dei *reverse floater* è ulteriormente scomponibile al suo interno in base ai diversi criteri con cui l'emittente fissa il livello del tasso predeterminato che caratterizza le maxi-cedole iniziali. I *fixed reverse floater* si distinguono per il fatto che le cedole predeterminate pagate durante i primi anni di vita del prestito sono tutte di pari importo, mentre gli *step down (up) reverse floater* corrispondono, nei primi anni, cedole predeterminate ma decrescenti (crescenti) nel tempo.

Le obbligazioni *reverse floater* sono particolarmente adatte per investitori che hanno aspettative ribassiste nei confronti del parametro sottostante, poiché il possessore può scommettere sui ribassi del sottostante senza peraltro sopportare i rischi di eventuali rialzi (grazie alla presenza del *floor*) e al contempo può beneficiare della garanzia sul capitale.

#### *Constant maturity swap*

Il *constant maturity swap* è un'obbligazione strutturata la cui cedola periodica è indicizzata a un tasso *swap* di lungo termine<sup>16</sup>. Il meccanismo di indicizzazione è di tipo diretto, ovvero analogo a quello del classico *floater*, ma l'elemento caratterizzante consiste nel fatto che la scadenza del tasso di riferimento è notevolmente superiore rispetto al periodo di maturazione della cedola (di norma semestrale o annuale). Ciò significa che al momento dello stacco di una cedola e della determinazione della successiva, il tasso *swap* di riferimento non coincide (se non in circostanze del tutto eccezionali) con il tasso di breve termine; si crea quindi una differenza tale da far divergere sensibilmente il valore del CMS rispetto alla parità.

Dato che i tassi di lungo termine risultano spesso più elevati di quelli a breve, il prezzo di un CMS dovrebbe risultare costantemente sopra la pari. Questo fatto rischia di rendere il titolo poco appetibile per i risparmiatori che, in genere, non sono disposti a sottoscrivere sopra la pari un titolo obbligazionario strutturato che alla scadenza rimborsa un importo pari al valore nominale (e quindi inferiore rispetto al prezzo di sottoscrizione); per questo motivo gli emittenti tendono a inserire nel calcolo della cedola un coefficiente

<sup>16</sup> In genere è lo *swap* contro Libor o Euribor di durata compresa tra i 10 e i 30 anni.

di partecipazione inferiore al 100%. In questo modo il tasso variabile di riferimento viene moltiplicato per un fattore inferiore all'unità e viene diminuito il grado di *leverage* dello strumento in modo da riportarne il valore attorno alla parità.

Questo titolo offre rendimenti elevati nel caso in cui la differenza tra i tassi a breve e i tassi a lungo termine aumenti rispetto al momento dell'acquisto. Ciò li rende particolarmente adatti per quegli investitori che si aspettano movimenti non paralleli della curva dei tassi e in particolare un rialzo dei tassi a lungo, accompagnato da un ribasso nei tassi a breve.

Dal punto di vista morfologico tale obbligazione può essere scomposta in un normale *bond* a tasso fisso più un particolare tipo di *swap*, il *constant maturity swap* appunto. Questo tipo di derivato agisce in modo tale che il possessore del titolo incassi periodicamente una cedola pari alla differenza tra il tasso fisso (del *bond*) e il tasso variabile (dello *swap*). La cedola variabile del *constant maturity swap* viene calcolata come:

$$C = VN \times (n \times r_v)$$

dove

- VN rappresenta il valore nominale del prestito;  
 $r_v$  il tasso variabile di riferimento;  
 n il moltiplicatore o *leverage*.

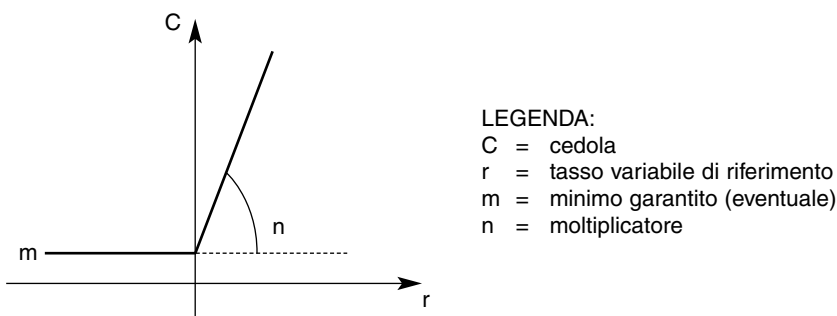
### *Superfloater*

Anche il *superfloater* appartiene alla classe delle obbligazioni strutturate (a capitale garantito) indicizzate direttamente a un tasso di interesse a breve termine. Si tratta di un titolo che combina le caratteristiche di un normale *floater* (l'indicizzazione diretta) con quelle di un *reverse floater* (l'elevato *leverage*). La relazione tra cedola e tasso di mercato è di tipo diretto (Fig. 1.3), infatti la cedola di questo strumento viene calcolata come differenza tra il tasso variabile di riferimento, moltiplicato per un determinato coefficiente superiore all'unità, e un tasso fisso prestabilito:

$$C = VN \times (n \times r_v - R)$$

dove

- VN rappresenta il valore nominale del prestito;



**Fig. 1.3** Andamento della cedola del *superfloater* rispetto al tasso di mercato

R rappresenta il tasso fisso;  
 n il moltiplicatore;  
 $r_v$  il tasso variabile di riferimento.

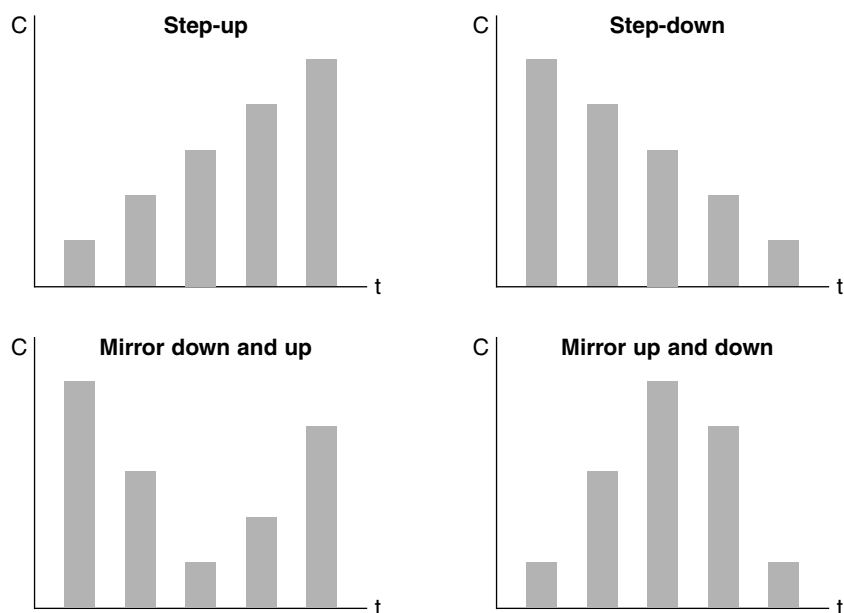
### 1.2.2 Classificazione per tipologia di indicizzazione

All'interno della categoria delle obbligazioni indicizzate ai tassi di interesse sono rinvenibili svariate strutture e regole di calcolo che agiscono sul metodo di valorizzazione delle cedole periodiche, siano esse fisse o variabili.

Con riferimento alle cedole predeterminate, le strutture maggiormente diffuse sono quelle di tipo *step-up* e *step-down* (Fig. 1.4) che, come già illustrato nel precedente paragrafo, consistono nella scelta, operata da parte dell'emittente, di corrispondere cedole di ammontare predeterminato crescente (nel caso di *step-up*) oppure decrescente (nel caso di *step-down*) durante i primi anni di vita del titolo strutturato.

Dalla combinazione di queste due classi si ottiene una terza categoria di strutture che agisce ancora una volta sulle cedole predeterminate dello strumento, ovvero il meccanismo *mirror* (Fig. 1.4). Questo fa sì che le cedole che il possessore del titolo riceve assumano valori dapprima crescenti e successivamente decrescenti (*mirror up and down*) oppure viceversa (*mirror down and up*).

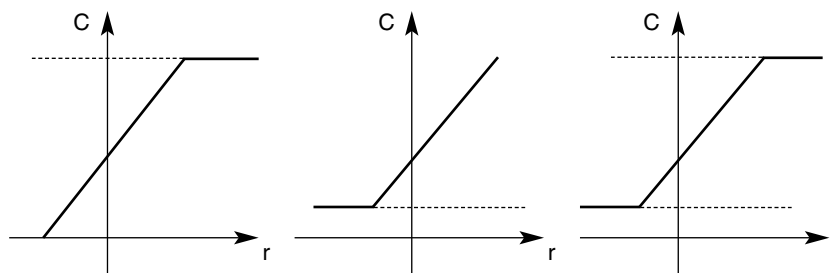
Assai frequenti sono anche le strutture che, anziché agire sulle cedole che vengono corrisposte durante i primi anni di vita del prestito, si riferiscono solo ed esclusivamente alle cedole variabili. Queste



**Fig. 1.4** Variabilità delle cedole nelle strutture di indicizzazione di tipo *step-up*, *step-down* e *mirror*

particolari regole sono inserite dall'emittente con lo scopo di delimitare (verso l'alto, verso il basso o in entrambe le direzioni) l'intervallo di variazione della cedola indicizzata. In tal modo vengono a identificarsi le strutture cosiddette *cap*, *floor* e *collar*, che si ottengono dalla combinazione del generico *bond* a tasso variabile con un'opzione rispettivamente di tipo *cap*, *floor*, oppure *collar* (Fig. 1.5).

Il *cap* è una particolare opzione sui tassi di interesse che garantisce al possessore la differenza tra un tasso variabile di riferimento e un tasso fisso predeterminato (*strike*). L'opzione viene implicitamente venduta dal sottoscrittore all'emittente in modo che la cedola variabile periodica non potrà superare un valore soglia stabilito dall'emittente stesso. In questo modo, indipendentemente dall'andamento del parametro sottostante, il rendimento a scadenza del titolo strutturato non potrà eccedere un determinato valore. Si pensi per esempio alla cedola del *reverse floater* analizzata nel precedente paragrafo: il tasso fisso (dal quale viene sottratto il tasso variabile di



**Fig. 1.5** Variabilità delle cedole nelle strutture di indicizzazione di tipo *cap*, *floor* e *collar*

riferimento) rappresenta in buona sostanza una sorta di *cap*, poiché è il valore massimo che la cedola potrà assumere nel caso in cui i tassi diminuiscano notevolmente.

Il *floor* presenta una logica inversa a quella del *cap*. L'opzione sottostante il titolo strutturato è detta appunto *floor* e garantisce al possessore l'incasso di un valore pari alla differenza tra un livello soglia (*strike*) e il tasso variabile di riferimento. Anche in questo caso l'opzione viene implicitamente venduta dal sottoscrittore all'emittente con l'effetto di definire il valore minimo che le cedole variabili potranno assumere durante la vita del titolo. Questa struttura si configura come una sorta di rendimento minimo garantito poiché impone un limite inferiore alla variabilità del tasso cedolare indipendentemente dai ribassi del sottostante (in caso di indicizzazione diretta) o dai rialzi (in caso di indicizzazione inversa). Il caso limite è rappresentato dalla scelta di un valore soglia pari a zero: in questo caso l'obiettivo della struttura *floor* è semplicemente quello di impedire alla cedola di assumere un valore negativo.

Il *collar* è la particolare struttura ottenuta mediante la combinazione del *cap* e del *floor*. In questo caso l'opzione sottostante (detta *collar*) fa sì che alle cedole variabili vengono imposti sia un limite superiore sia un limite inferiore; viene in tal senso garantita la corresponsione di un interesse minimo, ma contestualmente viene anche fissato un valore massimo al rendimento a scadenza.

Le strutture sin qui presentate sono state, nel corso del tempo, arricchite e modificate in alcuni aspetti, dando così origine ad altre regole di indicizzazione basate sostanzialmente sugli stessi principi

del limite superiore e inferiore. È questo il caso delle strutture *dual rate e corridor*.

Il *dual rate* è un meccanismo assimilabile al *cap* e al *floor* con la sola differenza che al superamento del livello soglia stabilito nel contratto la cedola non assume proprio quel valore (massimo o minimo) come avveniva per le precedenti strutture, bensì assume un altro valore anch'esso prestabilito dall'emittente. Da qui l'appellativo di *dual rate*; in pratica se il tasso variabile di riferimento rimane al di sopra o al di sotto del valore limite l'obbligazione stacca una cedola variabile indicizzata, altrimenti ne stacca una fissa. La caratteristica principale di queste strutture è data dal fatto che l'opzione incorporata nell'obbligazione strutturata (implicitamente venduta dal sottoscrittore all'emittente) è di tipo *digital*, ovvero garantisce al suo possessore il pagamento di un tasso di interesse fisso al verificarsi di un determinato evento. In questo caso l'evento potrebbe essere rappresentato dalla rottura al rialzo o al ribasso di un determinato livello soglia del tasso di interesse.

La struttura *dual rate* può assumere quattro diverse configurazioni:

- presenza di un limite superiore, oltre il quale la cedola paga un tasso fisso inferiore al valore soglia (Fig. 1.6);
- presenza di un limite inferiore, sotto il quale la cedola paga un tasso fisso superiore al valore soglia (Fig. 1.7);
- presenza di un limite superiore, oltre il quale la cedola paga un tasso fisso superiore al valore soglia (Fig. 1.8);
- presenza di un limite inferiore, sotto il quale la cedola paga un tasso fisso inferiore al valore soglia (Fig. 1.9).

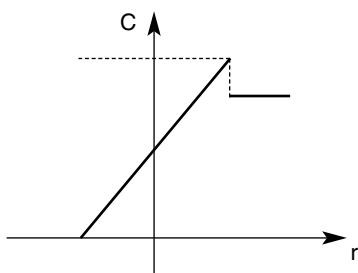


Fig. 1.6 *Dual rate con cap*

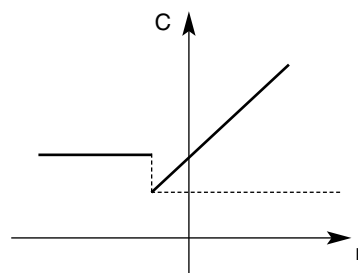
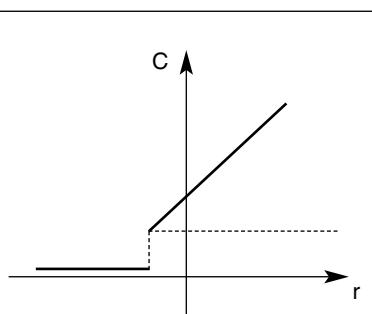
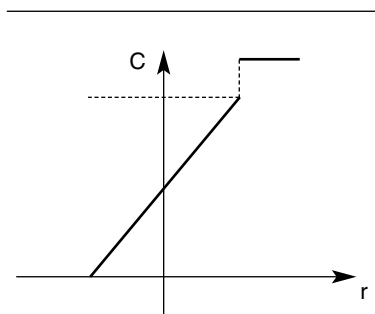


Fig. 1.7 *Dual rate con floor*

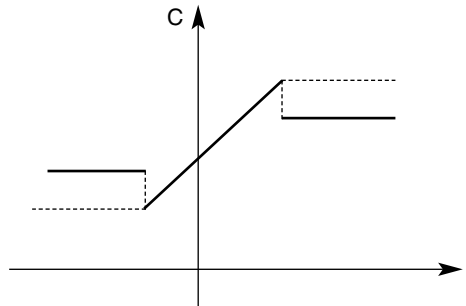
Fig. 1.8 *Dual rate con floor*Fig. 1.9 *Dual rate con cap*

Il *corridor* è una struttura molto simile al *collar* e consiste nella combinazione di due *dual rate* con la contemporanea presenza di un livello soglia al ribasso e uno al rialzo. Anche in questo caso le cedole staccate nel caso di «uscita dal corridoio» sono indipendenti dai valori minimo e massimo che delimitano il corridoio stesso. Il tasso fisso che l'emittente stabilisce in caso di rottura del valore soglia può essere unico oppure può dipendere da quale limite è stato superato; anche in questo caso potrà essere alternativamente superiore o inferiore a tale valore. La possibilità di combinare tra loro queste diverse caratteristiche permette agli emittenti di costruire titoli *corridor* assai differenziati per un totale di 12 diverse combinazioni. Una possibile configurazione di *corridor* è illustrata in Fig. 1.10.

Infine, un'ulteriore struttura presente nei prestiti obbligazionari collocati sul nostro mercato è quella che identifica le *obbligazioni trasformabili*. Un'obbligazione trasformabile è uno strumento che presenta la caratteristica peculiare di cambiare il tipo di rendimento, da fisso a variabile o viceversa, durante la vita del titolo nel momento in cui si verifica un determinato evento, oppure per volontà di una delle due parti<sup>17</sup>. La caratteristica di questo tipo di struttura è rappresentata dall'incertezza del verificarsi dell'evento.

<sup>17</sup> Esistono anche titoli obbligazionari a tasso mutante che cambiano il tipo di rendimento in corrispondenza di una data prestabilita. Questa categoria di strumenti non viene comunemente ricondotta alla classe delle strutturate, poiché la variazione avviene in maniera automatica e indipendente sia da qualsiasi evento di mercato che dalla volontà delle parti, ovvero non vi è alcuna componente opzionale sottostante. Cfr. Amadei, Canestri, Lo Giudice, op. cit., p. 85.





**Fig. 1.10** Esempio di variabilità delle cedole nella struttura di indicizzazione *corridor*

La categoria delle obbligazioni trasformabili è piuttosto ampia ed eterogenea; essa si differenzia al suo interno sulla base di tre aspetti fondamentali: il momento in cui avviene la trasformazione, la causa di tale variazione e il tipo di rendimento sia al momento dell'emissione che in seguito al verificarsi dell'evento.

Con riferimento al primo aspetto si evidenzia che, nella prassi, la trasformazione può avvenire in qualsiasi momento (opzione americana), oppure in un unico giorno (opzione europea) oppure all'interno di un periodo predefinito (opzione *bermudan*). Riguardo al secondo aspetto si è già detto in precedenza come la trasformazione possa avvenire a seguito di un determinato evento di mercato (trasformazione automatica) oppure su volontà di una delle parti (il possessore oppure l'emittente – opzione di trasformazione). Il terzo aspetto definisce le due diverse varianti di tale struttura: la trasformazione da tasso fisso in variabile oppure viceversa. La scelta tra le due alternative dipende dalle aspettative circa il futuro andamento dei tassi di interesse.

La categoria più diffusa è rappresentata dalle obbligazioni con opzione di trasformazione. L'opzione sottostante questo tipo di struttura è la cosiddetta *swaption*, ovvero una particolare opzione che consente al suo possessore di entrare in un contratto *swap*. Chi possiede una *call swaption* avrà la possibilità di entrare come *buyer* nel contratto *swap*, mentre viceversa chi possiede una *put swaption* vi entrerà come *seller*. Naturalmente il soggetto che cede (implicitamente) la *swaption* avrà diritto a un premio; nel caso in cui il vendi-

tore sia il sottoscrittore dello strutturato, questo potrebbe riflettersi in un aumento del livello del tasso fisso, mentre con riferimento all'emittente, il premio potrebbe consistere in un aumento del prezzo di emissione<sup>18</sup>.

Le possibilità di utilizzo di una simile struttura sono molteplici. Per esempio, nel caso in cui un investitore si attenda una diminuzione dei tassi e voglia tutelarsi acquisterà un titolo trasformabile da tasso fisso in tasso variabile, poiché nel caso in cui i tassi scendano manterrà il tipo di rendimento originario, se al contrario i tassi dovessero salire avrà la possibilità di trasformare le cedole future. Al contrario, se l'investitore non si attende tale riduzione sarà disposto ad acquistare un'obbligazione trasformabile in cui l'emittente si sia riservato la facoltà di tramutare il tasso fisso in tasso variabile indicizzato. Naturalmente valgono considerazioni esattamente speculari nel caso di un titolo a tasso variabile indicizzato con possibilità di trasformazione in tasso fisso.

<sup>18</sup> Poiché una diminuzione del tasso fisso cedolare renderebbe il titolo poco *appeal* per la clientela.

## Capitolo 2

---

# Le obbligazioni indicizzate a parametri finanziari, valutari, reali

## Introduzione

La classe delle strutturate parametrizzate a grandezze di tipo finanziario in senso più ampio rappresenta indubbiamente la categoria più numerosa e meno standardizzata dei prestiti presenti sul nostro mercato. Gli emittenti godono di una assoluta libertà nella scelta dei parametri sottostanti e dei meccanismi di calcolo dei rendimenti tanto che ogni emissione rappresenta un caso a se stante.

Le uniche forme di standardizzazione che possono essere rinvenute all'interno di questa categoria di prestiti riguardano le tipologie di opzioni che l'emittente/strutturatore combina con il *bond* puro, pertanto nel seguito del capitolo verrà riproposta – come per le obbligazioni indicizzate ai tassi di interesse – la duplice classificazione basata sia sull'attività sottostante che sulla struttura di indicizzazione con un maggior grado di dettaglio su quest'ultima.

Infine verrà proposta anche una breve descrizione della categoria dei *Reverse Convertible* che, pur non essendo titoli obbligazionari agli effetti dell'ordinamento italiano, hanno avuto una notevole diffusione presso i risparmiatori *retail* nel periodo caratterizzato dal forte rialzo dei corsi azionari, dovuto allo scoppio della bolla speculativa del 1999-2000.

## 2.1 Linked bond

Un *linked bond* è un'obbligazione strutturata a capitale garantito, il cui rendimento è collegato all'andamento di uno o più prodotti fi-

nanziari, valutari o reali. Alla scadenza il possessore ha la certezza di ricevere l'intero capitale investito (al valore nominale) più gli interessi maturati in base alla regola di indicizzazione caratteristica di ogni prestito. La garanzia sul capitale può essere di due tipi: nominale o reale. La quasi totalità dei *linked bond* collocati sul nostro mercato è dotata di una garanzia di tipo nominale ovvero il valore di rimborso coincide esattamente (anche in termini matematici) con il valore nominale dell'investimento. I prestiti strutturati di ultima generazione, invece, sono spesso dotati di una garanzia di tipo reale, per cui il capitale restituito a scadenza riflette pienamente il valore reale dell'investimento iniziale; ciò significa che esso incorpora la variazione (intesa in senso di perdita) del potere d'acquisto intervenuta.

## 2.2 Classificazione per attività sottostante

La categoria dei *linked bond* è composta da una gamma di prodotti assai diversificata grazie alle numerose alternative nella scelta dell'attività sottostante di riferimento. Ne segue che sottostanti diversi daranno origine sia a rendimenti attesi differenti che a diversi livelli di rischio.

Il sottostante può essere un'attività singola ovvero un'azione, un indice rappresentativo di un certo mercato, un Fondo Comune, un bene reale o comunque una singola attività il cui valore sia direttamente osservabile sul mercato, oppure può essere rappresentato da un'attività composta ovvero da un paniere (detto anche *basket*) costituito da più titoli, da più indici o da più attività reali. La scelta di costruire un paniere a cui agganciare il rendimento di un prestito obbligazionario strutturato è dettata da due principali motivazioni: innanzitutto attraverso il paniere l'investitore ha la possibilità di partecipare all'andamento di più comparti o più mercati internazionali; inoltre la struttura del paniere consente di diversificare le attività secondo una logica di portafoglio, andando a ridurre il rischio per unità di rendimento atteso.

Nel caso di prestiti indicizzati a un paniere è da notare che il portafoglio che costituisce il paniere può essere di tipo statico oppure dinamico. Nel primo caso le attività che costituiscono il paniere mantengono lo stesso peso durante l'intero periodo di vita del pre-

stito, mentre nel secondo caso i pesi associati a ogni componente del *basket* possono variare in base a una serie di regole prestabilite dall'emittente.

Dal punto di vista morfologico il titolo *linked bond* è ottenuto tramite la combinazione di uno strumento obbligazionario *plain vanilla* (spesso uno *zero coupon bond*) e di una (o più) opzione scritta, appunto, su un'azione, su un indice azionario o su un paniere di questi. Normalmente il rendimento del *bond* incorporato risulta più basso rispetto a quello di altri strumenti di mercato con caratteristiche simili in termini di scadenza e di rischio proprio perché è possibile beneficiare degli eventuali rialzi del sottostante senza sopportare i rischi dei ribassi<sup>1</sup>.

Attualmente le tipologie di *linked bond* collocate sul nostro mercato sono riconducibili alle seguenti categorie:

- *equity linked, index linked, fund linked, basket linked*;
- *commodity linked, inflation linked, forex linked*;
- *credit risk linked, rating linked, event linked*.

### 2.2.1 Equity linked, index linked, fund linked, basket linked

Queste tipologie di *linked bond* risultano le più diffuse sul mercato italiano grazie al fatto che i parametri sottostanti sono costituiti da attività con le quali i risparmiatori hanno una elevata familiarità.

Le *equity linked* sono obbligazioni strutturate il cui rendimento è collegato all'andamento di un titolo azionario. Il risparmiatore che acquista questi titoli scommette sul rialzo (più raramente sul ribasso) dei corsi del titolo azionario sottostante.

Le *index linked* sono invece quelle obbligazioni il cui sottostante è dato da un indice rappresentativo di un determinato mercato o settore, geografico o merceologico. Nella maggior parte dei casi l'indice è di tipo azionario, ma possono peraltro esistere titoli strutturati di questo tipo in cui l'indice si riferisce a mercati obbligazionari, valutari, reali o altro ancora.

L'obbligazione *fund linked* è invece un titolo strutturato indicizzato al rendimento di un Fondo Comune di Investimento o di una SI-

<sup>1</sup> E in particolare perché da esso viene sottratto il premio che il sottoscrittore versa a fronte dell'acquisto implicito della componente derivata.

CAV. Queste obbligazioni vengono spesso considerate titoli strutturati di seconda generazione, poiché nascono come evoluzione delle *equity linked* a seguito dei mutamenti degli scenari di mercato e delle aspettative dei risparmiatori. Con il perdurare della fase ribassista che ha investito tutte le principali piazze finanziarie mondiali dalla fine degli anni Novanta, le banche hanno iniziato a collocare questi titoli che oggi risultano piuttosto diffusi presso i piccoli investitori poiché permettono al possessore di beneficiare degli effetti della maggior diversificazione delle attività del Fondo. I meccanismi che regolano il funzionamento del prodotto vengono quindi ad assumere caratteristiche particolari per almeno due ordini di ragioni: innanzitutto i titoli *fund linked* vengono valorizzati in base al valore delle quote del fondo (o dei fondi sottostanti) il quale, essendo strettamente dipendente dal *Net Asset Value*, viene calcolato soltanto a fine giornata; in secondo luogo il valore del paniere, che rappresenta il fondo stesso, dipende non soltanto dall'andamento di titoli azionari, obbligazionari o di indici, ma risulta influenzato anche dalle politiche di gestione del patrimonio attuate dalla società di gestione. Inoltre è piuttosto frequente il caso in cui l'attività sottostante il titolo strutturato non sia un Fondo Comune realmente esistente e scambiato sui mercati, ma semplicemente un paniere di attività costituito *ad hoc* dall'emittente, il cui valore varia nel tempo al variare dei componenti e dei rispettivi fattori di ponderazione in base alle regole di gestione stabilite nel regolamento del prestito obbligazionario.

Infine, le *basket linked* si caratterizzano per il fatto che l'attività sottostante di riferimento è di tipo composto, ovvero consiste in un paniere di singoli titoli, di indici o di beni reali. Le attività che compongono il paniere possono essere fra loro eterogenee oppure appartenere tutte a un medesimo settore/mercato.

### 2.2.2 Commodity linked, inflation linked, forex linked

Contrariamente alle precedenti categorie, queste tipologie di titoli strutturati risultano meno diffuse sul nostro mercato, probabilmente a causa del fatto che i risparmiatori *retail* hanno mostrato meno interesse nei confronti dei mercati sui quali circolano le rispettive attività sottostanti.

L'obbligazione *commodity linked* possiede un rendimento collegato al valore di una merce (o di un paniere di merci). Le emissioni

di questo tipo non sono molto frequenti e, nella maggior parte dei casi, l'indicizzazione non riguarda il valore diretto del bene reale, bensì la quotazione presso i principali mercati americani o inglesi del contratto *future* scritto sul bene stesso.

Le *inflation linked*, invece, si caratterizzano per il fatto che il parametro cui risulta indicizzato il rendimento è costituito da un indice rappresentativo del tasso di inflazione in una determinata area valutaria. L'obiettivo di questa categoria di titoli strutturati si riconduce alla possibilità di sterilizzare gli effetti di un aumento nel livello dei prezzi sul valore dell'investimento. Anche questi titoli vengono considerati strutturati di seconda generazione, poiché sono stati introdotti soltanto negli ultimi anni per offrire ai risparmiatori una sorta di assicurazione contro la svalutazione del capitale prodotta dall'aumento dei prezzi. Naturalmente la copertura contro il rischio di perdita di potere d'acquisto è completa solo nel caso in cui l'emittente preveda un coefficiente di partecipazione pari al 100% e si configuri quindi la fattispecie di «rimborso del valore reale del capitale».

In genere l'indice a cui si fa riferimento è, nella maggior parte dei casi, rappresentato dall'indice *IAPC* o dall'indice *ISTAT* oppure dall'indice *HICP* (nel caso si prenda come riferimento il livello dei prezzi misurato nell'intera area Euro), ma è anche possibile per l'emittente far riferimento a un altro parametro, purché esso sia ufficialmente osservabile.

Le obbligazioni *forex linked*, dette anche *quantos* sono titoli strutturati denominati in una determinata valuta, il cui rendimento è però indicizzato a un'attività (in genere un tasso di interesse) espressa in una valuta diversa. Una struttura di tipo *quanto* presenta, oltre ai tradizionali fattori di rischio, ulteriori fonti di incertezza legate a due grandezze che possono modificarsi nel corso della vita dell'obbligazione: la differenza tra il tasso di interesse straniero rispetto al tasso domestico e la differenza tra il potere d'acquisto della valuta straniera rispetto alla valuta di emissione. In genere il valore di uno strumento caratterizzato dall'effetto *quanto* è tanto maggiore quanto più aumentano le due differenze sopra evidenziate.

### 2.2.3 Credit risk linked, rating linked, event linked

Quest'ultima classe di titoli strutturati rappresenta soltanto un'esigua percentuale dei titoli emessi sul nostro mercato. Ciò è probabil-

mente dovuto al fatto che i piccoli risparmiatori non sono generalmente in grado di percepire e valutare correttamente il grado di rischio connesso alle rispettive attività sottostanti.

L'obbligazione di tipo *credit risk linked* corrisponde un rendimento indicizzato al rischio di credito di un determinato soggetto diverso dall'emittente. Normalmente il rendimento diminuisce (in alcuni casi si azzerà) nel momento in cui si verifica l'evento di *default*, mentre rimane fisso in caso contrario.

Anche i titoli *rating linked*, analogamente ai precedenti, presentano un rendimento indicizzato al merito di credito (ovvero alla solvibilità), ma in questo caso l'evento che determina la variazione del tasso cedolare non è il *default*, bensì il *downgrading*, ossia il peggioramento del merito creditizio così come calcolato dalle principali agenzie di *rating*. Inoltre il soggetto di cui si osserva il *rating* è l'emittente stesso dell'obbligazione strutturata<sup>2</sup>. Diversamente dai titoli *credit risk linked*, queste obbligazioni corrispondono una cedola più elevata a seguito di un peggioramento del grado di solvibilità dell'emittente; la peculiarità di tali strumenti è da ricondursi al fatto che il possessore può beneficiare di un aumento del rendimento nel caso in cui l'emittente subisca un declassamento che rende le sue obbligazioni più rischiose.

Infine, le obbligazioni *event linked* sono titoli il cui rendimento è legato all'accadimento di un evento prestabilito. In genere prevedono un tasso di interesse fisso che può aumentare o diminuire al verificarsi dell'evento indicato dall'emittente.

### 2.3 Classificazione per tipologia di indicizzazione

Anche nel caso dei *linked bond*, la regola di calcolo definisce il meccanismo di indicizzazione in base al quale viene valorizzata la cedola premio oppure le cedole periodiche che l'investitore riceve a titolo di interesse. Anche la struttura di indicizzazione, così come la natura del sottostante, influenza il grado di rischio e il rendimento atteso dello strumento finanziario.

Nella categoria dei *linked bond* due sono gli elementi fondamentali che caratterizzano una struttura in termini di rendimento atteso (oltre alla mera formula matematica che definisce l'interesse):

<sup>2</sup> Cfr. Amadei, Canestri, Lo Giudice, op. cit., p. 141.



- il coefficiente di partecipazione;
- la modalità di osservazione del sottostante.

Il coefficiente di partecipazione rappresenta la percentuale di rendimento del sottostante che viene riconosciuta al possessore del titolo. Nella maggior parte dei prestiti presenti sul mercato italiano questa percentuale è inferiore al 100%: ciò significa che, se per esempio, il coefficiente di partecipazione fosse pari all'80%, a fronte di un apprezzamento del parametro sottostante pari al 30%, il possessore dell'obbligazione strutturata riceve, sotto forma di cedola, un rendimento pari soltanto al 24% (ovvero l'80% del 30%).

La scelta di prevedere un coefficiente di partecipazione inferiore al 100% è in genere legata a ragioni di *marketing*; infatti tale coefficiente riduce il rendimento atteso con un conseguenziale abbassamento del costo del prodotto. In questo modo l'emittente ha la possibilità di rendere lo strumento più appetibile, andando a combinare strumenti derivati assai costosi, caratterizzati da elevati livelli di rendimento atteso e di volatilità con percentuali di retrocessione assai contenute.

Le modalità di osservazione del sottostante attengono invece alla periodicità con la quale viene rilevato il prezzo dell'attività o del paniere a cui risulta indicizzata l'obbligazione strutturata. La frequenza di tali rilevazioni può avvenire attraverso un'osservazione puntuale – che in genere cade pochi giorni prima della scadenza del titolo – oppure attraverso osservazioni multiple distribuite nell'arco della vita del prestito (con periodicità più o meno regolare). Naturalmente l'utilizzo delle varie frequenze di osservazione si riflette sull'entità della cedola e quindi sul rendimento percepito a scadenza.

La frequenza di osservazione può essere regolare o irregolare. Se la frequenza di osservazione del parametro di riferimento è regolare significa che l'intervallo temporale che trascorre tra una rilevazione e la successiva è costante per tutta la durata dello strumento<sup>3</sup>.

Se la frequenza di osservazione è irregolare l'intervallo temporale tra ogni rilevazione e la successiva diminuisce (oppure aumenta) nel corso della vita del prestito; nella maggior parte dei casi nelle obbligazioni strutturate caratterizzate da frequenze di osservazione

<sup>3</sup> Nella maggior parte dei casi gli strumenti con osservazioni regolari prevedono rilevazioni mensili, trimestrali, semestrali o annuali.

irregolari queste sono di tipo decrescente, ovvero le rilevazioni del parametro sottostante diminuiscono man mano che ci si avvicina alla scadenza del titolo<sup>4</sup>.

In genere la presenza di numerose osservazioni nel corso della vita del prestito ha l'effetto di ridurre la varianza del rendimento atteso a scadenza (visto il minore impatto di eventuali rilevazioni anomale) riducendo di conseguenza il livello di rischio sopportato dall'investitore. D'altra parte, l'osservazione unica a scadenza potrebbe determinare una rilevazione poco rappresentativa dell'andamento del sottostante durante l'intero periodo di vita del prestito.

Infine, anche i titoli *linked bond* possono presentare strutture di indicizzazione diretta o indiretta con le stesse differenze evidenziate per le *floating rate notes*.

Uno dei principali elementi che differenzia fra loro diverse strutture attiene alla modalità di calcolo del rendimento del parametro sottostante di indicizzazione; si presentano infatti due metodi alternativi, ovvero il rendimento puntuale oppure il rendimento medio.

La prima tipologia caratterizza le più semplici strutture di indicizzazione presenti nei *linked bond*. In questo caso il rendimento percepito a scadenza dal possessore del titolo è dato dalla mera variazione percentuale (se positiva) del parametro sottostante realizzata nel corso della vita del titolo strutturato. Questa particolare struttura è ottenuta mediante la combinazione di un normale *bond* con un'opzione *call* che viene implicitamente venduta al sottoscrittore da parte dell'emittente (il profilo del *payoff* di questo tipo di *linked bond* è rappresentato in Fig. 2.1). In particolare la cedola (o le cedole) percepita dal possessore ( $C$ ) risulta pari a:

$$C = VN \times \max [r; qR]$$

dove

$VN$  rappresenta il valore nominale del prestito;

$r$  rappresenta l'eventuale rendimento minimo garantito;

<sup>4</sup> Esiste anche una categoria di prestiti strutturati caratterizzati da una frequenza di osservazione crescente in cui, però, le rilevazioni del parametro di riferimento sono tutte concentrate negli ultimi giorni di vita dello strumento. In realtà l'unico obiettivo di questa particolare modalità di rilevazione è quello di attenuare l'effetto di eventuali variazioni di straordinaria entità (positiva e/o negativa) dovute a circostanze del tutto occasionali.

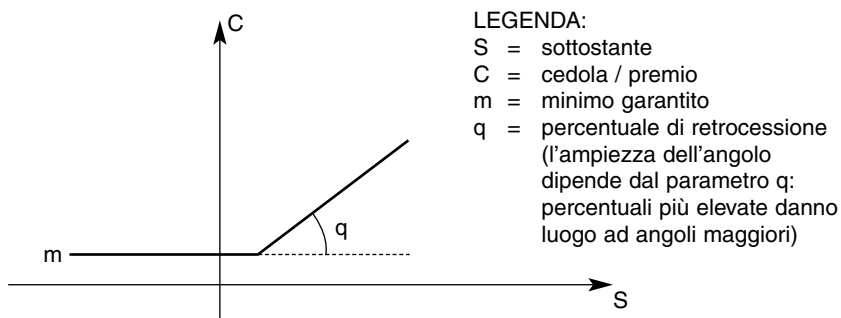


Fig. 2.1 Payoff di un *linked bond* a indicizzazione diretta

- q il coefficiente di partecipazione;
- R è dato dal rapporto  $\frac{P_T - P_0}{P_0}$  che rappresenta il rendimento puntuale dell'attività sottostante;
- $P_T$  il prezzo del sottostante a scadenza;
- $P_0$  il prezzo iniziale.

Le obbligazioni il cui rendimento viene calcolato tramite questa regola vengono anche dette *plain vanilla* (dal nome dell'opzione sottostante) a indicare l'immediatezza e la semplicità del meccanismo di indicizzazione. Va peraltro osservato che il numero di obbligazioni che presentano questa struttura di indicizzazione è in costante diminuzione a causa del loro elevato costo<sup>5</sup> che non consente di offrire al possessore una elevata percentuale di partecipazione al rialzo del sottostante, rendendo quindi meno appetibile lo strumento.

Alla struttura basata sul calcolo del rendimento puntuale si contrappone quella basata sul rendimento medio e ottenuta attraverso la combinazione di un *bond* con un'opzione esotica, in particolare una *average*. La *average* è un'opzione di tipo *path-dependent*, poiché il suo valore dipende dall'andamento del sottostante durante l'intero

<sup>5</sup> Ciò è dato dal fatto che l'opzione sottostante questa struttura è una call di tipo europeo il cui valore è notevolmente superiore alle call di tipo *average*, che sono invece le opzioni che caratterizzano le strutture a rendimento medio. La differenza di costo è dovuta essenzialmente alla diversa volatilità delle due tipologie.

periodo di vita dello strumento e non soltanto dal suo valore finale. Questa struttura, infatti, si caratterizza per il fatto che il valore della cedola percepita dal possessore dipende dalla media aritmetica della variazione dei prezzi del parametro sottostante rispetto al livello iniziale. In questo caso le osservazioni del sottostante devono essere necessariamente più di una e possono risultare variamente distribuite nell'arco della vita del prestito. Il *payoff* associato a questa struttura è analogo al precedente (Fig. 2.1), mentre la cedola ( $C$ ) corrisposta all'investitore risulterà pari a:

$$C = VN \times \max [r; q\bar{R}]$$

dove

$VN$  rappresenta il valore nominale del prestito;

$r$  rappresenta l'eventuale rendimento minimo garantito;

$q$  il coefficiente di partecipazione;

$\bar{R} = \frac{1}{M} \sum_{t=1}^M \frac{P_t - P_0}{P_0}$  rappresenta il rendimento (medio) dell'attività sottostante;

$M$  il numero di osservazioni del sottostante;

$P_t$  il prezzo del sottostante a ogni istante di osservazione;

$P_0$  il prezzo iniziale.

Come già affermato, l'effetto che ne deriva è una riduzione del valore atteso di tale cedola poiché il meccanismo della media tende a ridurre l'effetto (benefico) della volatilità del sottostante.

È particolarmente importante notare che la scelta di utilizzare una frequenza di osservazione del sottostante crescente oppure decrescente produce risultati profondamente diversi. Se le osservazioni sono decrescenti significa che, ai fini del calcolo della media, risulteranno più numerosi i prezzi osservati nei primi mesi di vita del prestito, mentre risulteranno meno numerosi i prezzi rilevati in corrispondenza dei mesi più vicini alla scadenza: ciò significa che i movimenti registrati dal titolo nel corso dei primi mesi assumeranno un'importanza maggiore (semplicemente perché più numerosi) rispetto ai movimenti finali. Ciò produce un effetto benefico per il possessore del titolo soltanto nel caso in cui il sottostante abbia avuto un andamento decrescente, infatti gli elevati valori rilevati in prossimità dell'emissione peseranno di più, all'interno della media, contri-

buendo ad aumentare il valore della cedola. Al contrario tale meccanismo gioca a sfavore del possessore dove il parametro sottostante ha mostrato un andamento sostanzialmente crescente.

Nel corso del tempo gli emittenti hanno progressivamente complicato queste due modalità di calcolo del rendimento dell'attività sottostante, andando a inserire nelle obbligazioni strutturate altri derivati di tipo esotico, ottenendo così un elevato grado di diversificazione dei prodotti. Le nuove regole di indicizzazione danno luogo a diverse classi di *linked bond* che si differenziano in base al criterio di selezione delle attività presenti nel paniere, come nel caso dei *best of (worst of)*, *rainbow*, *altipianos* o *himalaya*, oppure in base alle modalità di retrocessione del rendimento del sottostante, come nel caso dei *cliquet* e dei *reverse cliquet*, o si distinguono per la presenza di barriere che se superate modificano drasticamente il rendimento percepito dal possessore.

### 2.3.1 Best of-Worst of, Rainbow, Altipianos e Himalaya

La tipologia di indicizzazione denominata *best of (worst of)* è caratterizzata dal fatto che il rendimento a scadenza dipende dall'apprezzamento della singola attività, fra quelle del paniere, che ha mostrato il miglior (peggior) andamento nel corso della vita del prestito (da cui *best of* o *worst of*). In questo tipo di obbligazioni i parametri sottostanti sono necessariamente più di uno (per questo motivo l'opzione incorporata in questa struttura è denominata *best of two*, oppure *best of three, four* ecc.), ma, ai fini del calcolo della cedola, viene considerato soltanto il parametro che ha avuto il miglior (peggior) rendimento. Il profilo del *payoff* di questo strutturato è analogo alla Fig. 2.1, mentre la cedola ( $C$ ) viene calcolata come segue:

$$C = VN \times \max [r; qR]$$

dove

VN rappresenta il valore nominale del prestito;

$r$  rappresenta l'eventuale rendimento minimo garantito;

$R = \max_i \left( \frac{P_T^i - P_0^i}{P_0^i} \right)$  rappresenta il miglior rendimento delle attività sottostanti, oppure

$R = \min_i \left( \frac{P_T^i - P_0^i}{P_0^i} \right)$  rappresenta il peggior rendimento delle attività sottostanti;  
 $P_T^i$  il prezzo dell'i-esimo sottostante a ogni istante di osservazione;  
 $P_0^i$  il prezzo iniziale dell'i-esimo parametro;  
 $q$  il coefficiente di partecipazione;  
 $i$  il numero di attività sottostanti.

La struttura *rainbow* (caratterizzata dalla combinazione del *bond* con una opzione detta appunto *rainbow*) prevede anch'essa la presenza di un *basket* composto da varie attività, ma a differenza del caso precedente (*best of-worst of*), tutte le attività partecipano al calcolo della cedola seppur in misura diversa. Il rendimento finale risulta dalla media ponderata dei singoli apprezzamenti dove i coefficienti di ponderazione vengono assegnati soltanto alla scadenza del prestito, in modo tale da associare pesi maggiori alle attività che hanno avuto migliori rendimenti. Il *payoff* di un'obbligazione *rainbow* è analogo alle precedenti tipologie (Fig. 2.1) e la cedola premio ( $C$ ) assume la seguente configurazione:

$$C = VN \times \max [r; q\bar{R}]$$

dove

$VN$  rappresenta il valore nominale del prestito;  
 $r$  rappresenta l'eventuale rendimento minimo garantito;  
 $\bar{R} = \frac{1}{Z} \sum_{i=1}^Z \omega_i \frac{P_T^i - P_0^i}{P_0^i}$  rappresenta il rendimento medio ponderato del paniere;  
 $Z$  il numero di attività del paniere;  
 $P_T^i$  il prezzo finale dell'i-esima attività del paniere;  
 $P_0^i$  il prezzo iniziale dell'i-esima attività del paniere;  
 $\omega_i$  il peso associato all'i-esima attività;  
 $q$  il coefficiente di partecipazione.

Le strutture *altipianos* e *himalaya* sono anch'esse caratterizzate da un meccanismo di «selezione a cascata» dei migliori rendimenti periodali realizzati dalle attività nel paniere di riferimento, ma, contrariamente alle *rainbow*, la composizione di tale paniere varia nel tempo secondo un criterio di allocazione dinamica.

Questa struttura prevede infatti che in corrispondenza di ogni istante di osservazione venga computato nel calcolo della media soltanto il maggiore tra i rendimenti delle diverse attività e tale attività viene immediatamente eliminata dal paniere. La formula di calcolo della cedola e il profilo di *payoff* sono identici alla regola *rainbow* (Fig. 2.1), infatti la composizione di questo tipo di struttura è data dall'accostamento del *bond* con uno *strip* di opzioni *rainbow*.

### 2.3.2 Cliquet, Reverse cliquet

Una ulteriore tipologia di strutture di indicizzazione è rappresentata dalle regole *cliquet* (o *ratchet*) e *reverse cliquet* (dal nome dell'opzione sottostante). Queste strutture, analogamente alle precedenti, presuppongono la presenza di un'opzione esotica, tuttavia presentano due peculiarità che le contraddistinguono da tutte le altre: il calcolo dei rendimenti periodici dell'attività sottostante e l'assenza del meccanismo della media.

Analogamente alle regole di indicizzazione precedentemente illustrate, anche le strutture di tipo *cliquet* prevedono una serie di osservazioni periodiche dell'attività sottostante, distribuite più o meno regolarmente nel periodo di vita dell'obbligazione; la differenza sta nel fatto che, i valori così rilevati non vengono confrontati con il valore dell'attività al momento dell'emissione, bensì con il valore registrato nella precedente osservazione. L'opzione sottostante questa struttura è detta appunto *cliquet* ed è rappresentata da uno *strip* di *forward starting call* in cui il livello di *strike* per ogni data di esercizio è pari al valore dell'*asset* sottostante in corrispondenza della precedente data di esercizio<sup>6</sup>.

In secondo luogo il valore della cedola percepita dal possessore dell'obbligazione non risulterà più indicizzato alla media dei rendimenti del sottostante, bensì alla somma algebrica di tali rendimenti (ove positivi). Il *payoff* di una obbligazione *cliquet* assume la configurazione illustrata in Fig. 2.1, mentre la cedola (*C*) viene calcolata come segue:

<sup>6</sup> Cfr. Haug E.G., *The complete guide to option pricing formulas*, Mc-Graw Hill 1998, p. 37.

$$C = VN \times \max [r; qR]$$

dove

VN rappresenta il valore nominale del prestito;

r rappresenta l'eventuale rendimento minimo garantito;

$$R = \sum_{t=1}^M \max \left( 0; \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right)$$

rappresenta la somma dei rendi-

menti periodici del sottostante;

M il numero di osservazioni dei parametri sottostanti;

$P_t$  il prezzo del sottostante osservato all'epoca t;

q il coefficiente di partecipazione.

La struttura *reverse cliquet* è esattamente analoga alla precedente con l'unica differenza che ai fini del calcolo della cedola vengono considerati soltanto i rendimenti periodali negativi del sottostante (*forward starting put*) che vengono di volta in volta sottratti da una dotazione iniziale (espressa in termini di tasso di interesse). Il *payoff* del *reverse cliquet* è illustrato in Fig. 2.2, mentre la cedola (C) viene calcolata in base alla formula:

$$C = VN \times \max [r; X + qR^-]$$

dove

VN rappresenta il valore nominale del prestito;

r rappresenta l'eventuale rendimento minimo garantito;

X la dotazione iniziale, ovvero il rendimento massimo;

$$R^- = \sum_{t=1}^M \min \left( 0; \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \right)$$

rappresenta la somma dei rendi-

menti (negativi) del sottostante;

M il numero di osservazioni dei parametri sottostanti;

$P_t$  il prezzo del sottostante osservato all'epoca t;

q il coefficiente di partecipazione.

### 2.3.3 Digital, Sticky, Knock-in e Knock-out

Infine, un'ultima classe di obbligazioni strutturate che incorporano una particolare opzione di tipo esotico è data da tutte quelle strutture di indicizzazione che prevedono la presenza di barriere superiori o inferiori che, contrariamente al caso dei *cap* e dei *floor*, non hanno



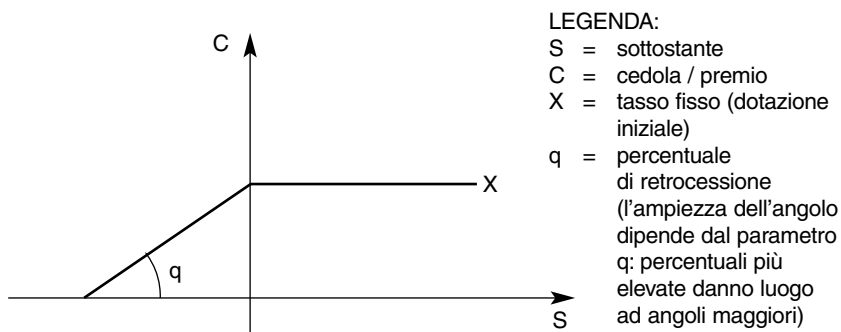


Fig. 2.2 Payoff di un reverse cliquet

il compito di porre un limite al rendimento percepito dal possessore del titolo, bensì di modificare drasticamente l'entità della cedola percepita.

Una struttura di questo tipo è la cosiddetta *digital* (denominata anche *bet* ovvero scommessa). Questa regola si caratterizza sia per l'assenza del meccanismo di calcolo della media (europea o asiatica) che per la presenza di un tasso nominale fisso. L'opzione sottostante questa struttura è la cosiddetta *digital*, nota anche come *all or nothing*; questa garantisce all'acquirente una somma predeterminata se il sottostante a scadenza presenta un valore pari o superiore allo *strike*, mentre niente è dovuto nel caso opposto. Di conseguenza la cedola percepita dal possessore del titolo sarà pari al tasso fisso predeterminato se il valore dell'attività sottostante, rilevato in prossimità della scadenza dell'obbligazione, risulterà pari o superiore a una determinata soglia, mentre sarà nulla (oppure pari al rendimento minimo garantito se presente) in tutti gli altri casi. Il *payoff* della struttura *digital* assume la configurazione illustrata in Fig. 2.3, mentre la cedola viene calcolata come segue:

$$C = VN \times \begin{cases} r & \text{se } S > x \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

dove

- VN rappresenta il valore nominale del prestito;  
 r rappresenta il tasso fisso predeterminato;  
 S è il valore del sottostante alla scadenza;  
 x è il valore-soglia prestabilito.

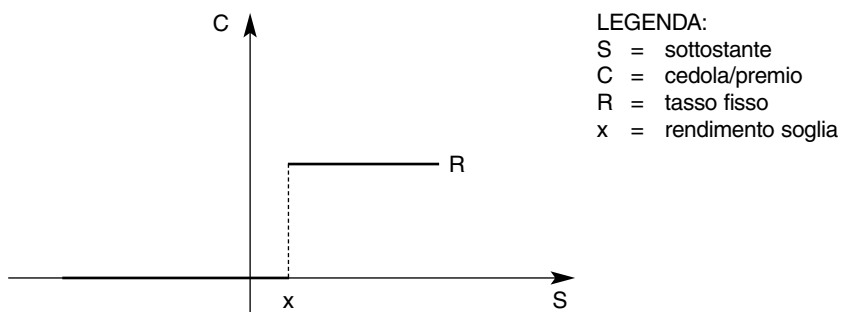


Fig. 2.3 Payoff di un'obbligazione *digital*

Un'ulteriore tipologia di indicizzazione presente in questa classe di obbligazioni strutturate è la *knock-in* e *knock-out*. Questa è ottenuta mediante la combinazione di un *bond* e di un'opzione con barriera. La *barrier option* è un'opzione il cui valore finale dipende dal fatto che il prezzo (puntuale o medio) dell'attività sottostante raggiunga o meno, in un dato periodo, un livello soglia. Queste strutture sono piuttosto diffuse poiché le *barrier options*, ceteris paribus, sono meno costose delle normali *call* o *put*. Esistono due tipologie di opzioni con barriera: quelle soggette a cancellazione, che si estinguono al raggiungimento della barriera, oppure quelle in attesa di validazione, ovvero che iniziano a maturare dal momento in cui viene toccata la barriera<sup>7</sup>.

Queste due tipologie possono essere combinate in modo da realizzare quattro differenti strutture:

- *up and in*: l'opzione incorporata nel *bond* viene attivata solo nel momento in cui il sottostante raggiunge il livello di barriera e lo supera;
- *up and out*: l'opzione sottostante, attiva sin dall'inizio, cessa di esistere nel momento in cui l'attività di riferimento taglia al rialzo la barriera;
- *down and in*: l'esistenza della componente opzionale è subor-

<sup>7</sup> Cfr. Hull J.C., *Opzioni, futures e altri derivati*, Prentice Hall International 2009.

dinata al fatto che l'attività sottostante subisca una diminuzione tale da attraversare al ribasso la barriera;

- *down and out*: l'opzione sottostante cessa di esistere non appena l'attività di riferimento diminuisce oltre il livello di barriera.

Un'ultima struttura di indicizzazione che può essere inserita nei prestiti in cui è prevista una cedola periodica è il cosiddetto *sticky* (noto anche come *lock coupon*) che ha l'obiettivo di limitare il rischio sopportato dal possessore del titolo. Questo meccanismo fa sì che ogni cedola che il sottoscrittore riceve non possa assumere valore inferiore alla cedola precedente, indipendentemente dall'andamento del parametro sottostante di riferimento. In questo modo ogni cedola diventa un vero e proprio *floor* ai fini del calcolo della cedola successiva.

## 2.4 Reverse Convertible

Nel nostro ordinamento i titoli atipici sono tutti quegli strumenti finanziari le cui caratteristiche sono tali da non poter essere ricondotti ad alcuna delle categorie previste dalla normativa. Nella prassi sono considerati titoli atipici quei titoli, diversi dalle azioni e dai contratti derivati, che non garantiscono il capitale a scadenza<sup>8</sup>.

A questa categoria di strumenti finanziari appartengono i *reverse convertible* che spesso vengono erroneamente considerate obbligazioni. Un *reverse convertible* è un titolo a capitale non garantito che conferisce al possessore il diritto di ricevere, alla scadenza, una cedola interessi marcatamente superiore rispetto ai rendimenti del mercato. A fronte di questa maxi-cedola il possessore si assume il rischio di non ottenere il rimborso integrale del capitale versato. Questa eventualità si presenta qualora il prezzo dell'attività sottostante sia inferiore a un livello fissato al momento dell'emissione: in tal caso il possessore del *reverse convertible* riceve direttamente i titoli sottostanti il meccanismo di indicizzazione, oppure l'equivalente monetario. La differenza sostanziale tra questo titolo e gli strumenti presentati in precedenza consiste nell'oggetto dell'indicizzazione: nel caso dei titoli a capitale garantito il meccanismo di indicizzazione agisce

<sup>8</sup> Cfr. Amadei, Canestri, Lo Giudice, op. cit., p. 161 e cfr. Banca d'Italia, Relazione Annuale per il 2001.

sul valore della cedola (o delle cedole periodiche), mentre nel *reverse convertible* è il valore di rimborso a essere indicizzato. Il parametro sottostante, analogamente ai *linked bond*, può essere rappresentato da una qualsiasi attività finanziaria, valutaria o reale.

Un'altra importante caratteristica di questo tipo di strumenti è la breve durata all'emissione: il *reverse convertible* infatti è un titolo a brevissimo termine, può durare da un minimo di due o tre mesi a un massimo di nove. Questi sono i principali motivi per cui Borsa Italiana S.p.A. ha vietato la quotazione di tali titoli sui mercati regolamentati: l'assenza di garanzia sul capitale combinata con una breve durata all'emissione e un taglio minimo assai contenuto sono fattori che rendono particolarmente difficoltosa la valutazione del titolo e soprattutto ne penalizzano fortemente la liquidità.

Dal punto di vista morfologico il *reverse convertible* è costituito dalla combinazione di un titolo obbligazionario puro, il consueto *zero coupon bond*, con una opzione *put* (di tipo *plain vanilla*), originariamente *at the money*, che viene implicitamente venduta dal sottoscrittore all'emittente. Il premio spettante all'investitore a seguito di questa vendita implicita viene ricompreso nella maxi-cedola e ne giustifica l'elevato valore. Questa scelta è molto probabilmente dettata da motivazioni di *marketing* poiché, in generale, un titolo che paga un interesse nominale di molto superiore rispetto ai tassi correnti, è molto più appetibile agli occhi del pubblico *retail*, che non sempre è in grado ricollegare tale cedolone al premio e, soprattutto, al rischio dell'opzione.

L'opzione *put* è *at the money* perché al momento dell'emissione viene fissato il valore di riferimento del sottostante, lo *strike price*, che in genere coincide con il prezzo attuale dell'attività; alla scadenza l'investitore riceverà (oltre alla maxi-cedola) il valore nominale dell'obbligazione dal quale viene decurtato l'eventuale deprezzamento del sottostante rispetto a tale *strike*.

Il valore di rimborso di un *reverse convertible* è pertanto calcolabile come:

$$VR = VN + C - \max \left[ 0; \frac{P_0 - P_T}{P_T} \right]$$

dove

- VR rappresenta il valore di rimborso;
- C rappresenta la maxi-cedola;

$VN$  rappresenta il valore nominale del prestito;  
 $P_0$  il prezzo iniziale del sottostante (*strike*);  
 $P_T$  il prezzo finale del sottostante.

Il *payoff* di un *reverse convertible* assume quindi la seguente configurazione (Fig. 2.4):

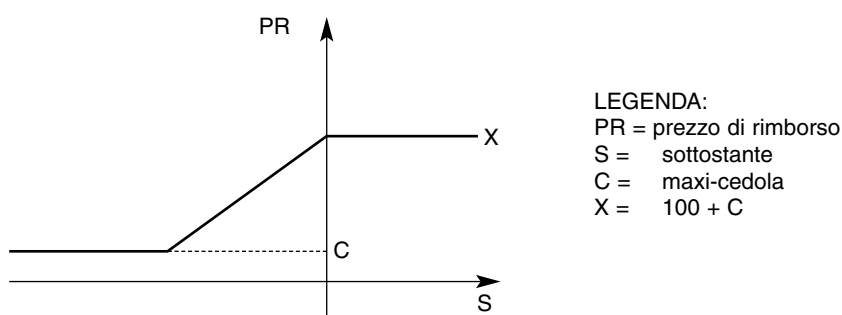


Fig. 2.4 Payoff del reverse convertible

Il *reverse convertible* è un titolo adatto a un investitore che ha aspettative stazionarie circa l'andamento dei mercati nel prossimo futuro; infatti, in caso di ribasso del sottostante subirebbe una perdita, al contrario, nel caso di rialzo, non trarrebbe alcun beneficio dalla presenza di un'opzione di tipo *put*. Se invece il sottostante non subisce forti oscillazioni rispetto allo *strike price*, allora il possessore potrà ricevere interamente (o quasi) il valore nominale e in più beneficiare dell'extra-rendimento rappresentato dal cedolone.

Le caratteristiche morfologiche di questo tipo di attività ne hanno giustificato da una lato la rapida diffusione nel biennio 1998-2000, quando in mercati finanziari si trovavano ad affrontare il fenomeno della bolla speculativa legata alla *new economy*, e dall'altro la loro totale scomparsa a seguito della fase ribassista che è seguita. Attualmente infatti sul nostro mercato non sono presenti *reverse convertible*.

<sup>9</sup> Analoghe alle clausole che caratterizzano le strutture *knock-in* e *knock-out* illustrate nel precedente paragrafo.

Per mitigare leggermente l'elevata rischiosità di questo strumento vengono spesso introdotte delle clausole di *knock-in*<sup>9</sup> che agiscono come condizioni sospensive subordinando la validità dell'opzione *put* al verificarsi, almeno una volta nel corso della vita del titolo, di un consistente ribasso del sottostante sino a raggiungere un valore soglia, il cosiddetto *knock-in* appunto, che in genere si attesta a livelli inferiori di circa il 10% rispetto allo *strike price*. Questa clausola costituisce un vantaggio in più per il sottoscrittore poiché subordina l'evento sfavorevole (rimborso inferiore al nominale) a due condizioni anziché a una sola: il forte ribasso (che attiva l'opzione *put*) e il raggiungimento alla scadenza di un valore inferiore allo *strike* (che permette all'emittente di esercitare la *put*). Naturalmente tale clausola non viene mai offerta gratuitamente, infatti in presenza del *knock-in* viene generalmente fissato, per il cedolone, un tasso di interesse minore.

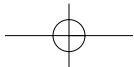
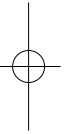
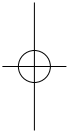
Nel corso del tempo, soprattutto all'estero, si è diffusa tra gli emittenti la prassi di inserire nel meccanismo del *reverse convertible* una seconda componente opzionale con lo scopo di rendere maggiormente *appeal* il titolo. Questa consiste in una opzione *call*, implicitamente venduta dall'emittente al sottoscrittore, sul medesimo sottostante della *put* e con un coefficiente di partecipazione piuttosto contenuto. Tale componente fa sì che in caso di forte rialzo del sottostante il possessore del *reverse convertible* possa trarre un beneficio, seppur piuttosto contenuto, dall'andamento *bullish* del mercato. Questi titoli sono noti come *reverse convertible with participation* proprio perché permettono al loro possessore di partecipare ai rialzi (oltre che ai ribassi) del mercato.

Una tra le caratteristiche rilevanti che contraddistinguono questi titoli, oltre all'elevato contenuto di rischio, è rappresentata dal maggior carico fiscale cui sono assoggettati i proventi spettanti al possessore di tali strumenti: l'aliquota di imposizione fiscale è, infatti, pari al 27% anziché al 12,50%<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Per ovviare a questo problema sono stati introdotti sul mercato italiano i cosiddetti REX, ovvero dei contratti derivati, il cui funzionamento replica esattamente quello del *reverse convertible*, con però alcuni vantaggi sia dal punto di vista fiscale, poiché sono soggetti alla normale aliquota del 12,50%, sia dal punto di vista della liquidità, poiché sono quotati sul mercato dei derivati. Cfr. [www.borsaitalia.it](http://www.borsaitalia.it).

## 2.5 Conclusioni

Il presente capitolo ha illustrato un criterio di classificazione delle obbligazioni bancarie strutturate collocate sul mercato italiano; sono state individuate le caratteristiche peculiari di ogni strumento e le regole di indicizzazione che lo contraddistinguono. Ogni emissione risulta comunque un caso a sé stante poiché, nonostante siano state individuate alcune macro-categorie generiche, ogni prestito presenta caratteristiche esemplari e clausole specifiche che lo rendono diverso rispetto a tutti gli altri titoli obbligazionari già in circolazione. Il grado di eterogeneità di questi prodotti strutturati risulta assai elevato perché all'interno di ognuna delle strutture base precedentemente esaminate, le variabili che permettono all'emittente di «personalizzare» la propria emissione sono pressoché infinite.

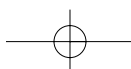
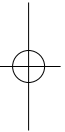
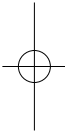


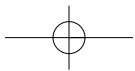
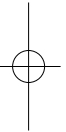
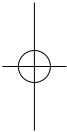


Parte II

---

## **I modelli di pricing per le obbligazioni strutturate**





## Capitolo 3

# I modelli di pricing per le obbligazioni floater e reverse floater

## Introduzione

Uno dei maggiori problemi riguardante le obbligazioni strutturate è da ricondursi alle difficoltà di valutazione del loro prezzo. Come illustrato nei precedenti paragrafi, queste nascono dalla combinazione di una normale obbligazione, *zero coupon* o con cedola, con uno o più strumenti derivati; la determinazione del prezzo teorico richiede quindi una serie di passaggi: l'analisi del *payoff* del titolo, la scomposizione dello stesso nelle sue componenti elementari, la valutazione di ogni singola componente e l'aggregazione delle singole valutazioni<sup>1</sup>. Tale procedura richiede non soltanto la disponibilità di dati di mercato relativi all'andamento delle attività sottostanti le componenti derivate, ai tassi di interesse, ai tassi di cambio ecc., ma anche un discreto livello di conoscenze teorico-tecniche relative alle vere e proprie metodologie di calcolo del prezzo.

La conoscenza del valore teorico degli strumenti è presupposto necessario per valutarne anche il grado di rischio. A parità di rischiosità, infatti, *payoff* con rendimenti attesi più elevati possono essere collocati a un prezzo altrettanto più elevato rispetto a strumenti il cui rendimento atteso è inferiore.

Tale problema si acuisce nel caso in cui gli emittenti, soprattutto se si tratta di banche di dimensioni medio-piccole, non assemblano al loro interno il prodotto strutturato, bensì lo acquistano da un'altra istituzione finanziaria che funge da *originator* dell'operazione. In-

<sup>1</sup> Cfr. D'Agostino G., Minenna M., *Il mercato primario delle obbligazioni bancarie strutturate*, «Quaderno di Finanza – Consob» 39, anno 2000, p. 17.

fatti viene del tutto a mancare qualsiasi tipo di controllo circa la *fairness* del prezzo poiché la banca si limita a svolgere attività di intermediazione pura, ovvero ad acquistare il prodotto e rivenderlo al pubblico a un prezzo superiore, ma a fronte di questa operazione non acquisisce alcuna posizione rischiosa sui derivati sottostanti<sup>2</sup>.

La stima del prezzo teorico delle obbligazioni strutturate è particolarmente sentita anche dagli intermediari che gestiscono l'operazione totalmente al proprio interno: dall'assemblaggio delle componenti elementari alla sottoscrizione presso il pubblico del prodotto finale. In questi casi, infatti, i rischi derivanti dalle posizioni aperte sui contratti derivati incorporati nel *bond* rimangono a carico dell'emittente, il quale provvede, in genere, alla copertura tramite l'acquisto di posizioni di segno opposto sul mercato all'ingrosso, tipicamente in contropartita con una banca d'affari. È evidente in questo caso la stretta correlazione tra il prezzo richiesto per la copertura e il prezzo delle componenti derivate incorporate nell'obbligazione strutturata; a livello teorico la banca emittente dovrebbe essere in grado di calcolare internamente il *fair value* di tali componenti sia per quantificare il *mark up* che verrà applicato ai clienti all'atto della sottoscrizione, sia per valutare i costi delle coperture proposte dalle banche d'affari. Nella realtà, però, si realizza spesso il meccanismo contrario: il costo della copertura viene assunto quale livello base su cui applicare un differenziale predefinito che rappresenta per la banca il ricavo dell'intera operazione. Ciò è dovuto al fatto che la valutazione del prezzo teorico di tali strumenti richiede non soltanto la capacità di sviluppare modelli e algoritmi di *pricing* appropriati per il titolo oggetto di valutazione, ma anche di stimare correttamente i dati di input per il calcolo. Inoltre, la valorizzazione dei titoli emessi non dovrebbe avvenire soltanto all'atto del collocamento, ma durante tutto il loro periodo di vita, in quanto la banca è chiamata a monitorarne costantemente il prezzo sia per motivi di *trading* sia per reagire prontamente a variazioni del livello di rischio.

Tale approccio al *pricing* richiede quindi la disponibilità di una struttura o di una *business unit* dedicata a questa attività, dotata di particolari competenze tecniche e in stretto contatto con il mercato;

<sup>2</sup> L'unico problema potrebbe sorgere nel caso in cui il prestito non venga integralmente sottoscritto dal pubblico e i titoli invenduti rimangano nel portafoglio dell'emittente.

ciò rappresenta per la banca un costo piuttosto elevato che in alcuni casi, soprattutto per le banche di dimensioni medio-piccole, deprime notevolmente il livello di redditività di tali operazioni. Per questo motivo alcuni istituti preferiscono ricorrere a una sorta di *outsourcing* delegando il *pricing* alle grandi banche o a una banca d'affari<sup>3</sup>.

I *reverse floater* sono obbligazioni strutturate il cui rendimento è indicizzato all'andamento di un determinato tasso di interesse (Cfr. Capitolo 1); ciò significa che lo strumento derivato incorporato nel *bond* è un derivato su tasso di interesse. La valutazione di questo tipo di strumenti risulta più complessa rispetto ai derivati su azioni, valute, indici e cambi per diversi motivi<sup>4</sup>: innanzitutto il comportamento stocastico di un singolo tasso di interesse è più complesso di quello del prezzo di un'azione, di un indice, di un tasso di cambio ecc.; in secondo luogo per effettuare una valutazione è necessario utilizzare un modello che descriva il comportamento dell'intera *yield curve* la quale, in corrispondenza di punti diversi (ovvero di scadenze diverse), presenta diverse volatilità; infine i tassi di interesse calcolati con il modello vengono utilizzati sia per definire i valori finali dei *payoff* dei derivati, sia per attualizzarli.

Il modello di *Black & Scholes* generalmente utilizzato per i derivati scritti su attività diverse dai tassi di interesse si basa su un unico dato iniziale, ovvero il valore corrente dell'attività sottostante il derivato; il suo prezzo viene calcolato in base al valore attuale atteso del sottostante data l'ipotesi di neutralità al rischio. Con riferimento ai derivati di tasso la principale differenza, come già accennato, sta nel fatto che le attività sottostanti sono sempre più di una poiché il *payoff* di tali strumenti dipende dal livello dei tassi di interesse su diverse scadenze. In questo caso il problema che si pone è duplice: innanzitutto è necessario stimare correttamente l'evoluzione futura di ognuno dei tassi di interesse da cui dipende il derivato; in secondo luogo è necessario che le dinamiche che descrivono i diversi tassi siano tra loro coerenti affinché sia rispettato il principio di non arbitraggio.

Nel presente capitolo vengono dapprima illustrati i più diffusi modelli di *pricing* per gli strumenti derivati dipendenti dai tassi di

<sup>3</sup> È questo il ruolo svolto dall'agente di calcolo.

<sup>4</sup> Cfr. Hull J.C., *Opzioni futures e altri derivati*, Prentice-Hall International 2009, p. 530.

interesse; tuttavia nel seguito l'attenzione verrà concentrata in modo particolare sui modelli di equilibrio (a un fattore) e sui modelli di non arbitraggio (a un fattore). La scelta di escludere dalla trattazione i modelli a due o più fattori di rischio è da ricondursi al fatto che tali metodi risultano assai più complicati da un punto di vista matematico e richiedono lunghi tempi di elaborazione a causa della multidimensionalità del problema. Nella prassi anche gli intermediari prediligono l'utilizzo di modelli unifattoriali caratterizzati da una maggior semplicità di utilizzo. Peraltro diversi studi empirici<sup>5</sup> hanno osservato che vi è un elevato grado di correlazione tra i diversi fattori che influenzano i movimenti della struttura a termine dei tassi; in particolare la valutazione mediante la tecnica della *Principal Component Analysis* ha messo in evidenza come il principale fattore di rischio (quello cui fanno riferimento i modelli unifattoriali, ovvero la variazione del tasso a breve) è in grado di spiegare da solo l'84% della variazione totale dell'intera *term structure*<sup>6</sup>. Ciò significa che l'utilizzo di modelli a un fattore di rischio permette di affrontare un problema facilmente trattabile da un punto di vista matematico a fronte di un costo trascurabile in termini di accuratezza.

### 3.1 La struttura a termine dei tassi di interesse

Da quanto detto emerge che l'oggetto di studio di tali modelli di *pricing* è l'intera struttura a termine dei tassi di interesse, nota in letteratura come *term structure*, costituita non da una singola variabile, ma da un insieme di tassi di interesse di diversa durata.

La *term structure* è la relazione che lega il prezzo (o il rendimento  $Y$ ) di uno *zero coupon bond* ( $P$ ) con la sua scadenza<sup>7</sup>.

Tale relazione risulta<sup>8</sup>:

<sup>5</sup> Cfr. Cheyette O., *Interest rate models*, (Capitolo 1), Fixed Income Research BAR-RA Inc., p. 7.

<sup>6</sup> Il secondo fattore spiega un ulteriore 11%, mentre tutti gli altri fattori rivestono un'importanza residua. Cfr. Cheyette O., op. cit., p. 7.

<sup>7</sup> «The term structure of interest rates measures the relationship among the yields on default-free securities that differ only in their term to maturity»; Cfr. Cox C., Ingersoll J.E., Ross S.A., *A theory of the term structure of interest rates*, «Econometrica», 2, 53, marzo 1985, p. 385.

<sup>8</sup> La *term structure* viene sempre definita in base a un regime di capitalizzazione composta continua.

$$Y(t, T) = -\frac{1}{T-t} \ln P(t, T) \quad \forall t \in [0, T] \quad (3.1)$$

Data questa regola il prezzo di un *bond* risulterà pari a:

$$P(t, T) = e^{-Y(t, Y)(T-t)} \quad (3.2)$$

La struttura a termine viene derivata dal valore corrente dei tassi di interesse (o dei prezzi dei *bond*) tramite il metodo *bootstrap*<sup>9</sup>. La forma della *yield curve* varia nel tempo, in particolare si possono osservare sia spostamenti paralleli che, più frequentemente, spostamenti non paralleli dovuti al fatto che i rendimenti sulle diverse scadenze non risultano perfettamente correlati; in genere i tassi a più breve termine presentano oscillazioni più accentuate rispetto ai tassi su scadenze più lunghe.

Dalla struttura a termine dei tassi *spot* così calcolata è possibile derivare la corrispondente struttura a termine dei tassi *forward*  $f(t, T)$ , ovvero i tassi di interesse osservati al tempo  $t$ , validi per un futuro intervallo di tempo di durata infinitesimale  $[T, T + dT]$ . Questi tassi vengono definiti *instantaneous forward rate*. Contrariamente ai prezzi dei *bond*, il concetto di tasso *forward* istantaneo è un concetto puramente matematico, non direttamente osservabile nella realtà.

La maggior parte dei modelli del tasso di interesse studia l'evoluzione della *term structure* a partire dallo *spot interest rate*, ovvero dal tasso di interesse istantaneo  $r_t$ , ovvero il tasso di interesse relativo a un investimento di durata infinitesimale:

$$r_t = \lim_{T \rightarrow t} Y(t, T) = Y(t, t) \quad (3.3)$$

I modelli che descrivono l'evoluzione della *term structure* in funzione del tasso di interesse a breve si dividono in due macro-classi: i modelli di equilibrio (si veda il paragrafo 3.2) e i modelli ad arbitraggi nulli detti anche *arbitrage free* (si veda il paragrafo 3.4).

Nel primo caso il modello si basa su una serie di assunzioni circa le variabili economiche che descrivono il mondo reale e le preferenze per il rischio degli investitori. Dall'analisi delle condizioni di equilibrio del mercato vengono derivati i prezzi delle obbligazioni e

<sup>9</sup> Cfr. Berti M., Freschi S., *Costruzione della curva Zero Coupon e derivati su tasso*, in Caprelli, *I derivati*, McGraw-Hill, 2001, parte II, pp. 3 e ss.

delle opzioni. Al contrario, i modelli del secondo tipo si basano su una serie di assunzioni circa il comportamento (stocastico) del tasso di interesse e derivano il prezzo delle attività in base all'ipotesi che sui mercati non vi siano opportunità di arbitraggio.

### 3.2 I modelli di equilibrio a un fattore di rischio

Questi modelli vengono definiti «di equilibrio» perché descrivono la dinamica del tasso a breve  $r_t$  in un mondo neutrale al rischio. L'equazione differenziale stocastica che sintetizza l'evoluzione del tasso è del tipo:

$$dr = m(r)dt + s(r)dW(t) \quad (3.4)$$

dove:

- $m(t)$  rappresenta il *drift* istantaneo del processo;
- $s(t)$  rappresenta la volatilità istantanea del tasso;
- $W(t)$  è un processo di Wiener.

Questi modelli si basano sull'assunto che vi sia un solo fattore di rischio, ciò significa che vi è una sola fonte di incertezza che influenza l'andamento del tasso a breve<sup>10</sup>. Tale assunzione implica che tutti i tassi si muovano nella stessa direzione in ogni breve intervallo di tempo, ma non necessariamente tutti della stessa misura.

I diversi modelli di equilibrio a un fattore si differenziano in base alla forma delle funzioni  $m(r)$  e  $s(r)$  e sono:

- $m(r) = \mu r$  e  $s(r) = \sigma r$  modello di Rendleman e Barter;
- $m(r) = a(b - r)$  e  $s(r) = \sigma$  modello di Vasicek;
- $m(r) = a(b - r)$  e  $s(r) = \sigma\sqrt{r}$  modello di Cox, Ingersoll e Ross.

In questi modelli viene quindi presupposta l'esistenza di una misura di probabilità  $P^*$  sotto la quale i prezzi attuali dei *bond* sono delle martingale<sup>11</sup> e la *term structure* dell'equazione (3.1) risulta così definita:

<sup>10</sup> Cfr. Hull J.C., op. cit., p. 565.

<sup>11</sup> Un processo stocastico viene definito «martingala» se presenta incrementi indipendenti. In tal caso il valore in un istante futuro della variabile aleatoria dipende solo ed esclusivamente dal suo valore attuale mentre è totalmente indipendente dai valori assunti in passato.



$$Y(t, T) = -\frac{1}{T-t} \ln \left\{ E^* \left[ e^{-\int_t^T r_s ds} \middle| F_t \right] \right\} \quad (3.5)$$

dove  $E^*$  è il valore atteso secondo la misura di probabilità  $P^*$  e  $F_t$  è l'andamento storico dei tassi *spot* osservato fino al tempo  $t$ <sup>12</sup>. Questa equazione consente di ottenere, a un dato istante  $t$ , la *term structure* dei tassi di interesse in base al valore di  $r$  in quell'istante e al processo neutrale al rischio di  $r$  stesso; una volta definito  $r$  risulta completamente definita l'intera *term structure* e le sue possibili evoluzioni nel tempo.

Come già affermato nel precedente paragrafo, i modelli della *term structure* tendono a rappresentare non una singola attività, bensì una molteplicità di tassi di interesse (uno per ogni scadenza) che, contrariamente a quanto accade per le azioni e gli indici, non sono quantità direttamente scambiate sui mercati. Per questo motivo si preferisce derivare il modello basandosi sui prezzi degli *zero coupon bond* che rappresentano, invece, attività direttamente negoziabili.

L'approccio seguito per definire la dinamica del tasso *spot*  $r$  è simile alla metodologia utilizzata da *Black & Scholes* nella derivazione dell'*option pricing model* (si veda il Cap. 4); sotto l'ipotesi di assenza di arbitraggio viene costruito un portafoglio istantaneamente privo di rischio che porta a definire un processo stocastico che dipende unicamente dal tempo attuale e dal valore del tasso *spot*, ma che risulta indipendente dalla scadenza delle attività che costituiscono il portafoglio. Questo processo prende il nome di *market price of risk* e si basa su un procedimento matematico che permette di cambiare la misura di probabilità per passare dal mondo reale (che è tipicamente un mondo rischioso) al mondo neutrale al rischio.

Il principale vantaggio di questi modelli consiste nel fatto che le funzioni che descrivono i tassi (e i relativi fattori di sconto) risultano facilmente trattabili da un punto di vista matematico e dipendono da un esiguo numero di parametri (che possono essere stimati a partire dai dati osservati). Al contrario il principale problema è dato dal fatto che essi non si adattano automaticamente alla *term structure* corrente, ciò significa che i tassi di interesse generati dai modelli e

<sup>12</sup> Tecnicamente questa grandezza viene definita come la  $\sigma$ -algebra generata da  $r$  al tempo  $t$ .

relativi alle diverse scadenze in genere sono diversi rispetto ai tassi osservati sul mercato per le medesime *maturity*. Scegliendo opportunamente i parametri si può fare in modo che essi riproducano approssimativamente la curva iniziale, ma la corrispondenza non è mai esatta e in molti casi gli errori possono essere rilevanti. Inoltre, nella maggior parte dei casi, i modelli di equilibrio prevedono un *drift* del tasso a breve costante, che non dipende dal tempo.

Nell'ambito dei modelli di equilibrio che si basano sul tasso istantaneo privo di rischio  $r_t$  si dicono «modelli a martingala» quelli nei quali l'equazione differenziale stocastica che genera la *term structure* è del tipo:

$$dr_t = [\mu - \lambda\sigma]dt + \sigma d\tilde{W}_t$$

I principali modelli appartenenti a questa categoria sono elencati di seguito con i nomi dei rispettivi autori:

- Vasicek:  $dr_t = (b - ar_t)dt + \sigma d\tilde{W}_t$  con  $a > 0$
- Cox – Ingersoll – Ross:  $dr_t = a(b - r_t)dt + \sigma\sqrt{r}d\tilde{W}_t$
- Dothan:  $dr_t = ar_t dt + \sigma r d\tilde{W}_t$
- Black – Derman – Toy:  $dr_t = \eta_t r_t dt + \sigma_t r d\tilde{W}_t$
- Ho – Lee:  $d \ln(r_t) = (\eta_t - a_t \ln r_t)dt + \sigma_t d\tilde{W}_t$
- Black – Karasinski:  $d \ln(r_t) = (\eta_t - a_t \ln r_t)dt + \sigma_t d\tilde{W}_t$
- Hull – White 1:  $\begin{cases} dr = (\eta_t - ar_t)dt + \sigma_t d\tilde{W}_t \\ a_t > 0 \end{cases}$
- Hull – White 2:  $\begin{cases} dr = (\eta_t - ar_t)dt + \sigma_t \sqrt{r} d\tilde{W}_t \\ a_t > 0 \end{cases}$

### 3.2.1 Il modello di Vasicek

Il modello di *Vasicek*<sup>13</sup> è stato introdotto sul mercato a seguito del modello di *Black e Scholes*, nel 1977; questo appartiene alla classe

<sup>13</sup> Cfr. Vasicek O.A., *An equilibrium characterization of the term structure*, «Journal of Financial Economics», 5, 1977, pp. 177-88.

dei modelli di equilibrio<sup>14</sup> a un fattore in cui il processo stocastico seguito da  $r_t$  dipende da una sola fonte di incertezza; tale processo è di tipo *mean reverting*, ovvero il tasso  $r_t$  tende, nel tempo, a tornare verso un livello costante di lungo periodo.

Tale modello si basa sulle seguenti ipotesi:

1. il mercato è privo di frizioni ed è perfettamente competitivo; gli agenti sono tutti di tipo *price takers* e gli scambi avvengono in tempo continuo (non vi sono opportunità di arbitraggio);
2. il tasso *spot*  $r_t$  è il tasso *free-risk* ed è l'unica fonte di incertezza nel modello. Ciò equivale a presupporre che i rendimenti di attività con diverse *maturity* siano perfettamente correlati;
3. il tasso *spot* segue un processo stocastico markoviano<sup>15</sup> in cui la distribuzione di probabilità dei valori futuri del tasso a breve dipende unicamente dal valore corrente di tale tasso;
4. gli agenti hanno aspettative omogenee circa la distribuzione di probabilità del tasso *spot*.

Secondo questo modello il tasso *spot free-risk* segue un processo di tipo *Ornstein-Uhlenbeck* con *drift* lineare e coefficiente di diffusione costante:

$$\begin{cases} dr_t = a[b - r_t]dt + \sigma dW_t \\ r_0 = r \end{cases} \quad (3.6)$$

dove  $b$ ,  $a$  e  $r_0$  sono costanti positive che rappresentano rispettivamente il valore di equilibrio di lungo periodo del tasso di interesse, la *speed of mean reversion*, ossia la velocità con cui il tasso a breve tende ad avvicinarsi al livello di lungo periodo e il valore iniziale del tasso *spot*;  $W_t$  rappresenta, invece, un moto Browniano. Il modello ipotizza che sia il *drift* istantaneo che la deviazione standard istantanea siano funzioni di  $r_t$ , ma non del tempo. In particolare si

<sup>14</sup> In realtà Vasicek è considerato un modello a equilibrio parziale poiché, nonostante sia basato sull'ipotesi di non arbitraggio caratteristica della metodologia alla *Black e Scholes*, non assume la *term structure* corrente come dato di input. Cfr. Subrahmanyam M.G., *The term structure of interest rates: Alternative approaches and their implications for the value of contingent claims*, Leonard N. Stern School of Business, New York University, marzo 1996, p. 9.

<sup>15</sup> Un processo Markoviano è un processo stocastico in cui il valore futuro della variabile dipende solo e unicamente dal suo valore attuale e non dalla storia passata.

osserva che quando  $r_t$  è elevato la *mean reversion* tende a determinare un *drift* negativo, mentre quando  $r_t$  è più basso il *drift* risulta positivo. La presenza del termine di *mean reversion* fa sì che il processo converga a una distribuzione stazionaria; inoltre la formulazione esplicita della media e della varianza di tale processo permettono di derivare una soluzione in forma chiusa sia per i prezzi dei *bond* che per i tassi di interesse *spot* o *forward*.

Il sistema di equazioni (3.6) ha un'unica soluzione del tipo:

$$r_t = r_s e^{-a(t-s)} + b(1 - e^{-a(t-s)}) + \sigma \int_s^t e^{-a(t-u)} dW_u \quad \forall s < t \quad (3.7)$$

La legge di distribuzione della variabile  $r_t$  rispetto alla  $\sigma$ -algebra  $F_s$  è gaussiana con parametri:

$$E(r_t | F_s) = r_s e^{-a(t-s)} + b(1 - e^{-a(t-s)}) \quad (3.8)$$

$$V(r_t | F_s) = \frac{\sigma^2}{2a} (1 - e^{-2a(t-s)}) \quad (3.9)$$

Il modello di *Vasicek* risulta facilmente trattabile da un punto di vista meramente computazionale, tuttavia presenta una serie di problematiche che lo rendono scarsamente utilizzabile a fini di *pricing*. Il principale problema consiste nel fatto che vi è una probabilità non nulla di ottenere tassi di interesse negativi; il che è un evidente controsenso, soprattutto con riferimento al principio di non arbitraggio assunto inizialmente.

In secondo luogo, benché il procedimento di derivazione della formula di *pricing* si basi su ipotesi di non arbitraggio, i risultati del modello non sono coerenti con la *term structure* inizialmente osservata poiché i tassi di interesse relativi alle diverse scadenze possono risultare diversi dai tassi di mercato; ciò significa che il modello non riflette le informazioni presenti sul mercato. In altre parole il modello in questione assicura l'assenza di arbitraggio tra i prezzi dei *bond* (o delle opzioni su tassi o su *bond*) generati dal modello stesso, ma rispetto al mercato reale non è *arbitrage-free*<sup>16</sup>. Questo

<sup>16</sup> Questo è il motivo per cui il modello di *Vasicek* è considerato un modello di equilibrio a un fattore, ma non appartiene alla classe dei modelli di non arbitraggio nonostante l'ipotesi iniziale. Cfr. Chance Don M., *Teaching note*, Louisiana State University.

problema è dovuto al fatto che i modelli di equilibrio producono la *term structure* come un *output*, ma non la considerano tra gli *input*.

Un altro problema che riguarda il modello di *Vasicek* risiede nel fatto che essendo un modello a un solo fattore di rischio non è in grado di catturare e riprodurre gli spostamenti più complessi della *term structure*; inoltre si basa sull'assunto che tutti i tassi di interesse abbiano la medesima volatilità.

Il modello di *Vasicek* è stato più volte esteso al fine di eliminare alcuni degli elementi di debolezza citati precedentemente. Alcuni modelli di equilibrio sviluppati successivamente a *Vasicek* tentano di eliminare l'ipotesi di distribuzione normale dei tassi di interesse proponendo una diversa formulazione dell'equazione differenziale stocastica caratteristica:

$$dr_t = a(b - r_t) dt + \sigma r_t^\beta dW \quad (3.10)$$

dove  $\beta$  è un coefficiente che assume valori tra zero e uno<sup>17</sup>.

In secondo luogo il modello generale di *Vasicek* è stato esteso al fine di includere più fattori di rischio<sup>18</sup>, quali per esempio il tasso di interesse di lungo termine, oppure lo *spread* tra il tasso a breve e a lungo, oppure ancora l'inflazione o la volatilità dello stesso tasso.

Da ultimo il modello di *Vasicek* è stato esteso in maniera tale da poter valutare direttamente i prodotti derivati che dipendono dai tassi di interesse. Ciò è possibile in quanto tutti i *contingent claims* devono soddisfare l'equazione fondamentale alle derivate parziali di *Vasicek*, mentre l'unico fattore che si modifica da un prodotto all'altro sono le condizioni al contorno<sup>19</sup>.

### 3.2.2 Il modello di Cox-Ingersoll-Ross

Il modello proposto da Cox, Ingersoll e Ross nel 1985<sup>20</sup> (noto in letteratura come CIR) è stato il primo modello di equilibrio in grado di

<sup>17</sup> La scelta di  $\beta = 1/2$  riconduce al modello Cox-Ingersoll-Ross.

<sup>18</sup> In particolare Brennan e Schwartz nel 1979 e Longstaff e Schwartz nel 1992 hanno considerato due fattori di rischio.

<sup>19</sup> Su questo assunto si basa il modello proposto da Jamshidian nel 1989.

<sup>20</sup> Cox J.C., Ingersoll J.E., Ross S.A., *A theory of the term structure of interest rates*, «Econometria 1985», 53, pp. 385-407.

studiare l'evoluzione di qualsiasi tipo di *contingent claim*, quindi anche i tassi di interesse, attraverso un'opportuna equazione alle derivate parziali. Per individuare una soluzione esplicita di tale modello è necessario assumere due particolari ipotesi:

1. gli operatori presenti sul mercato hanno una funzione di utilità di tipo logaritmico; ciò si traduce in pratica nella considerazione che le scelte di investimento effettuate dagli operatori sono indipendenti dal livello di ricchezza<sup>21</sup>;
2. le variabili di stato che descrivono l'economia seguono un processo stocastico di tipo *square root*.

Questa seconda ipotesi porta a una particolare specificazione<sup>22</sup> della generica equazione (3.10) del tipo:

$$dr_t = (a - br_t) dt + \sigma \sqrt{r_t} dW_t \quad (3.11)$$

dove  $a$ ,  $b$  e  $\sigma$  sono costanti positive. Questa equazione può essere considerata una particolare evoluzione del modello proposto da *Vasicek*, il processo sempre di tipo *Ornstein-Uhlenbeck*, e *mean reverting*, ma contrariamente al caso precedente la presenza della radice quadrata nel termine di diffusione impedisce il verificarsi di tassi di interesse negativi; inoltre si caratterizza per il fatto che la varianza dei tassi di interesse risulta funzione (crescente) del livello del tasso<sup>23</sup>.

Nel modello *CIR* la distribuzione probabilistica del tasso di interesse a breve è riconducibile a una  $\chi^2$  non centrata; da qui è quindi possibile ricavare i parametri di media e varianza che caratterizzano tale distribuzione.

L'equazione in forma integrale che descrive la dinamica del tasso di interesse è:

$$r_t = r_s + \int_s^t (a - br_u) du + \sigma \int_s^t \sqrt{r_u} dW_u$$

<sup>21</sup> Questa ipotesi rappresenta uno dei punti di debolezza del modello CIR, poiché è noto in economia che gli operatori non sono «miopi», ovvero le loro scelte di investimento dipendono anche dal livello di ricchezza accumulato.

<sup>22</sup> Dove  $\beta = 1/2$ .

<sup>23</sup> Questa particolare caratteristica sembra accordarsi perfettamente con quanto si osserva nel mondo reale.

Il valore atteso del tasso di interesse nel modello *CIR* risulta quindi:

$$E[r_u] = \frac{a}{b} + \left(r_0 - \frac{a}{b}\right) e^{-bt} \quad (3.12)$$

che è molto simile al valore calcolato precedentemente per il modello di *Vasicek*.

Analogamente si determina la varianza:

$$Var[r_t] = \frac{a\sigma^2}{2b^2} + \left(r_0 - \frac{a}{b}\right) \frac{\sigma^2}{b} e^{-bt} + \frac{\sigma^2}{b} \left(\frac{a}{2b} - r_0\right) e^{-2bt} \quad (3.13)$$

Come già affermato precedentemente, il modello di *Cox, Ingersoll* e *Ross* è un modello di equilibrio che è in grado di generare una serie di tassi di interesse il cui comportamento è coerente con quanto si osserva nel mondo reale. Tuttavia permangono alcune criticità che ne limitano le possibilità di utilizzo a fini di *pricing*. Innanzitutto si osserva che, analogamente a quanto accadeva nel caso di *Vasicek*, anche per questo modello la *term structure* rappresenta l'*output*, ma non l'*input*; ciò significa che il modello non è in grado di adattarsi perfettamente alla struttura dei tassi osservata sul mercato ammettendo quindi opportunità di arbitraggio<sup>24</sup>.

### 3.3 I modelli di equilibrio a due fattori di rischio

La principale critica che viene mossa ai modelli di equilibrio a un fattore è che non possano essere utilizzati a fini di *pricing*, a causa del fatto che non sono in grado di adattarsi e riprodurre con discreta precisione la grande varietà di forme che la *term structure* può assumere. Nonostante questi modelli siano caratterizzati da una formulazione analitica facilmente trattabile e possiedano quasi tutti una soluzione in forma chiusa per il prezzo dei derivati scritti su tassi di

<sup>24</sup> Le possibilità di arbitraggio nascono essenzialmente dalla differenza tra il prezzo delle attività calcolato in base ai tassi generati dal modello rispetto al medesimo prezzo calcolato in base ai tassi di mercato. Cfr. Subrahmanyam, *The term structure of interest rates: Alternative approaches and their implications for the valuation of contingent claims*, Leonard School of Business, New York University, marzo 1996, p. 14.

interesse o su *bond*, essi semplificano troppo il comportamento della struttura a termine e l'evoluzione dei tassi di interesse nel tempo.

Nel corso degli anni Ottanta è quindi stata introdotta sul mercato una serie di modelli a due (o più) fattori di rischio, nei quali il tasso a breve non è più l'unica variabile di stato dalla quale dipende l'evoluzione dell'intera *term structure*. Nella maggior parte dei casi, nei modelli a due fattori, la seconda variabile che viene presa in considerazione è il tasso a lungo termine oppure la varianza del tasso a breve.

La flessibilità di questi ultimi è essenzialmente dovuta alla presenza di un maggior numero di gradi di libertà (ossia due nei modelli a due fattori) rispetto ai modelli unifattoriali e ciò implica una maggior capacità di riprodurre fedelmente le strutture a termine dei tassi osservate sul mercato. Tuttavia a fronte di tale beneficio vi sono comunque una serie di svantaggi legati essenzialmente alle notevoli complicazioni computazionali che, nella maggior parte dei casi, richiedono l'utilizzo di un metodo numerico per effettuare la valutazione<sup>25</sup>.

Tra i più noti modelli di equilibrio a due fattori vi sono *Brennan & Schwartz* (1982)<sup>26</sup>, nel quale i fattori di rischio sono il tasso a breve e il tasso a lungo termine, *Fong & Vasicek* (1991)<sup>27</sup> in cui il secondo fattore di rischio è la varianza del tasso a breve e *Longstaff & Schwartz* (1992)<sup>28</sup>.

### 3.4 I modelli di non arbitraggio

I modelli diffusivi presentati nei precedenti paragrafi erano caratterizzati dal fatto che il *drift*, la varianza del tasso e, nel caso dei modelli a due fattori, la covarianza delle variabili di stato dipendevano non dal tempo, ma dal valore corrente della variabile di stato (o del-

<sup>25</sup> Questi modelli richiedono tempi di calcolo molto superiori a quelli dei modelli unifattoriali, pertanto vengono utilizzati per fini di ricerca più che per necessità operative. Cfr. Hull J.C., op. cit., p. 601.

<sup>26</sup> Cfr. Brennan, Schwartz, *A continuous time approach to pricing bonds*, «Journal of Banking and Finance», luglio 1979, e Brennan, Schwartz, *An equilibrium model of bond pricing and a test of market efficiency*, «Journal of financial and quantitative analysis», 17, settembre 1982.

<sup>27</sup> Cfr. Fong H.G., Vasicek O.A., *Fixed-income, volatility management*, «Journal of Portfolio Management», 4, 17, 1991, pp. 41-46.

<sup>28</sup> Cfr. Longstaff, Schwartz, *Interest rate volatility and the term structure: a two factor general equilibrium model*, «Journal of Finance», 47, settembre 1992.



le due variabili nei modelli a due fattori). Questi modelli vengono pertanto definiti «*time homogeneous*» o, analogamente «a struttura endogena»<sup>29</sup>. Ciò significa che anche i prezzi dei derivati o i tassi di interesse calcolati mediante tali modelli risultavano funzione dell'unica (o delle uniche due) variabile sottostante, ma non del tempo e la *term structure* non rappresentava esattamente la struttura a termine osservata sul mercato. Anche i modelli a più fattori di rischio presentavano tale problematica poiché, da un lato la trattabilità analitica richiedeva l'utilizzo di un numero piuttosto contenuto di variabili di stato, dall'altro la scarsa numerosità di tali parametri non permetteva di ottenere un *matching* perfetto con le diverse configurazioni della *term structure* osservate sul mercato<sup>30</sup>.

Appare quindi evidente che tali modelli non possono essere utilizzati per valutare strumenti derivati poiché differenze, pur piccole, tra i valori stimati e i valori di mercato possono tradursi in errori di entità considerevole per via dell'effetto leva<sup>31</sup>.

I modelli ad arbitraggi nulli hanno risolto i problemi computazionali legati all'aumento del numero di variabili scegliendo i parametri in modo tale da renderli funzioni del tempo ed ottenendo così un *fit* perfetto rispetto ai dati di mercato. Per questo motivo vengono anche definiti in letteratura *time inhomogeneous*<sup>32</sup> o, analogamente, «a struttura esogena»<sup>33</sup>.

La principale differenza che caratterizza i modelli di non arbitraggio rispetto ai modelli di equilibrio è riconducibile al fatto che nei primi la *term structure* è un *input*, mentre nei secondi è un *output*. Inoltre nei modelli di non arbitraggio il *drift* del tasso a breve è funzione del tempo<sup>34</sup>. La configurazione iniziale della *zero curve* regola il comportamento del tasso a breve nei periodi futuri, di conseguenza viene rispettata la curvatura iniziale (*slope*).

<sup>29</sup> Cfr. Cheyette O., *Interest Rate Models*, p. 7.

<sup>30</sup> Cfr. Munk C., *Fixed income analysis: securities, pricing, and risk management*, Department of accounting and finance, University of Southern Denmark, gennaio 2003, p. 225.

<sup>31</sup> Cfr. Hull J.C., *Opzioni futures e altri derivati*, Prentice Hall International, ottobre 2009, p. 571.

<sup>32</sup> Cfr. Munk C., op. cit., p. 225.

<sup>33</sup> Cfr. Cheyette O., op. cit., p. 8.

<sup>34</sup> Alcuni modelli di equilibrio possono essere trasformati in modelli ad arbitraggi nulli includendo nel drift del tasso a breve una funzione del tempo. Cfr. Hull J.C., op. cit., p. 572.

In questi modelli l'equazione differenziale stocastica che determina l'evoluzione del tasso di interesse nel tempo è del tipo:

$$df(r) = (a_t - b_t f(r)) dt + \sigma_t f(r)^\beta dW_t \quad (3.14)$$

dove:

- $\beta$  è una costante positiva;
- $a_t$  è una funzione la cui forma deve essere scelta in modo tale da permettere al modello di adattarsi alla *term structure* di *input*;
- $b_t$  e  $\sigma_t$  sono anch'esse funzioni del tempo ma vengono calibrate in base ai dati del mercato.

In particolare si osserva che  $b_t$  rappresenta anche la *speed of mean reversion* ossia la velocità con cui il tasso a breve converge al valore di lungo periodo, mentre  $a_t/b_t$  rappresenta il livello di lungo periodo. Al variare delle forme funzionali presenti nella (3.14) si ottengono le equazioni che caratterizzano i diversi modelli di non arbitraggio:

$$\text{Ho Lee} \quad f(r_t) = r_t \text{ e } a_t = 0$$

$$\text{Hull White} \quad f(r_t) = r_t \text{ e } a_t \neq 0$$

In entrambi questi modelli i tassi relativi alle diverse scadenze risultano distribuiti secondo una legge normale e in entrambi i casi è possibile derivare soluzioni in forma chiusa sia per i prezzi dei *bond* che per i derivati.

$$\text{Pelsser} \quad f(r_t) = \sqrt{r_t}$$

$$\text{Black Karasinski} \quad f(r_t) = \ln r_t$$

$$\text{Black Derman Toy} \quad f(r_t) = \ln r_t \text{ e } a_t = -\frac{\sigma'_t}{\sigma_t} \text{ e } \sigma'_t = \frac{\partial \sigma}{\partial t}.$$

In questi tre casi, invece, i valori del tasso *spot* risultano distribuiti secondo una legge log-normale.

Un'altra importante caratteristica che differenzia i modelli di equilibrio rispetto ai modelli di non arbitraggio attiene ancora una volta all'*output*: nel primo caso il risultato consisteva in una vera e

propria struttura di tassi *spot*, mentre nel secondo caso il risultato del modello fornisce una *term structure* di tassi *forward* ognuno, di durata uniperiodale.

### 3.4.1 Il modello di Ho Lee

Ho e Lee sono stati i primi a proporre un modello ad arbitraggi nulli per la *term structure* in un lavoro del 1986<sup>35</sup>. L'idea alla base di questo modello è quella di studiare la dinamica del tasso a breve in un contesto *risk neutral* partendo non da un unico punto (come nei modelli di equilibrio), bensì dall'intera struttura dei tassi di mercato e dalla loro volatilità.

Analogamente al modello di *Vasicek*, il modello di *Ho Lee* rappresenta la dinamica seguita dal tasso di interesse a breve termine attraverso un processo stocastico stazionario del tipo *Ornstein-Uhlenbeck* caratterizzato dalla seguente legge:

$$dr = \alpha(t)dt + \sigma dz \quad (3.15)$$

in cui  $\alpha(t)$  rappresenta il *drift* (che dipende dal tempo),  $\sigma$  la volatilità del tasso a breve, mentre  $dz$  rappresenta un processo di *Wiener*. Date queste caratteristiche, si osserva che il tasso di interesse avrà una distribuzione probabilistica di tipo gaussiano.

La funzione  $\alpha(t)$  deve essere scelta in modo tale che non vi siano opportunità di arbitraggio, ovvero:

$$a(t) = f_T(0, t) + \sigma^2 t$$

Di conseguenza, l'equazione differenziale stocastica del modello di *Ho Lee* in condizioni di assenza di arbitraggio può essere riscritta come:

$$dr = (f_T(0, t) + \sigma^2 t)dt + \sigma dz \quad (3.16)$$

<sup>35</sup> Ho T.S.Y., Lee S.B., *Term structure movements and pricing Interest Rate Contingent Claims*, «Journal of Finance», 41, dicembre 1986. Gli autori svilupparono il loro modello originario sotto forma di albero binomiale, ma più tardi venne introdotta una nuova versione dello stesso modello in tempo continuo.

Il metodo utilizzato da Ho e Lee per la derivazione della dinamica del tasso a breve prevede la costruzione di un albero binomiale ricombinante in cui l'evoluzione dei tassi è determinata da una particolare funzione di perturbazione che è di tipo *time dependent*<sup>36</sup>.

Il modello di *Ho Lee* si caratterizza rispetto ai modelli precedentemente illustrati per il fatto che risulta piuttosto semplice sia nella formulazione in tempo continuo, sia nella formulazione ad albero binomiale; inoltre possiede una soluzione in formula chiusa che permette di valutare le principali attività finanziarie. I tassi di interesse generati dal modello sono perfettamente coerenti con i tassi osservati sul mercato grazie al fatto che, essendo un modello di non arbitraggio, assume la *term structure* corrente come *input*. Tuttavia i limiti principali di questo modello di *pricing* sono riconducibili essenzialmente a due fattori: innanzitutto la distribuzione dei tassi di interesse è di tipo gaussiano, quindi vi sono probabilità di ottenere tassi negativi; in secondo luogo l'equazione caratteristica non incorpora alcuna *mean reversion*, mentre i valori osservati sul mercato mostrano che i tassi di interesse tendono sempre a ritornare verso un valore di lungo periodo.

### 3.4.2 Il modello di Hull White

Il modello di *Hull e White*<sup>37</sup> è spesso considerato nella letteratura come un'estensione del modello di *Vasicek* e del modello di *Cox Ingersoll e Ross*. Il processo diffusivo sottostante questi tre modelli è sostanzialmente il medesimo, ovvero:

$$dr_t = (a_t - b_t r_t) dt + \sigma_t r_t^\beta dW_t$$

La differenza è invece riconducibile al fatto che *Hull e White* hanno reso alcuni parametri dell'equazione caratteristica dipendenti dal

<sup>36</sup> Prima dell'introduzione del modello di *Ho Lee* esisteva un altro modello sviluppato mediante un albero binomiale, ovvero il modello di Cox, Ross e Rubinstein, del quale *Ho Lee* è considerato un'evoluzione. Tuttavia nel modello CRR non compariva alcuna dipendenza delle variabili dal tempo.

<sup>37</sup> Cfr. Hull J., White A., *Pricing interest rate derivative securities*, «Review of Financial Studies», 3, 4, 1990, pp. 573-592 e Hull J.C., White A., *One factor interest rate models and the valuation of interest rate derivative securities*, «The Journal of Financial and Quantitative Analysis», 2, 28, giugno 1993, pp. 235-254.

tempo<sup>38</sup>. Questo perché la corrispondenza esatta dei tassi generati dal modello con i tassi di mercato e delle loro rispettive volatilità può essere ottenuta soltanto risolvendo simultaneamente un numero pressoché infinito di equazioni (una per ogni *maturity*) nelle quali compaiono altrettanti parametri, oppure, in modo molto più generico, introducendo al posto dei parametri una funzione (deterministica) del tempo<sup>39</sup>.

L'equazione caratteristica del modello proposto da *Hull e White* è riconducibile a:

$$dr_t = (a_t - br_t) dt + \sigma dW_t \quad (3.17)$$

dove  $b_t = b$  e  $\sigma_t = \sigma$  sono due costanti positive, mentre  $a_t$  è una funzione *time dependent* scelta in modo tale da ottenere il *fit* rispetto ai dati di mercato.

La funzione  $a_t$  può essere derivata attraverso una metodologia simile a quella illustrata per il modello di *Ho Lee* e dipende dalla curva *forward* iniziale; in particolare:

$$a_t = f_t(0, t) + bf(0, t) + \frac{\sigma^2}{2b}(1 - e^{-2bt}) \quad (3.18)$$

dove  $f(0, t)$  rappresenta il tasso *forward* istantaneo osservato al tempo 0 per la scadenza  $t$ . La (3.18) rappresenta la condizione di non arbitraggio che caratterizza il modello *Hull White*.

Integrando la (3.17) è possibile derivare<sup>40</sup> la dinamica del tasso a breve, ovvero:

$$r_t = r_s e^{-b(t-s)} + \int_s^t e^{-b(t-u)} a_u du + \sigma \int_s^t e^{-b(t-u)} dW_u$$

$$r_t = r_s e^{-b(t-s)} + \alpha_t - \alpha_s e^{-b(t-s)} + \sigma \int_s^t e^{-b(t-u)} dW_u$$

<sup>38</sup> In particolare si ricorda che ponendo  $\beta = 0$ ,  $a$  e  $b$  costanti si ottiene l'equazione di Vasicek, mentre ponendo  $\beta = 1/2$  si ottiene l'equazione di Cox, Ingersoll e Ross.

<sup>39</sup> Cfr. Brigo D., Mercurio F., *Interest rate models: Theory and practice*, «Springer Finance», 2001, p. 63.

<sup>40</sup> Cfr. Brigo D. Mercurio F., op. cit., p. 65.

dove:

$$\alpha_t = f(0, t) + \frac{\sigma^2}{2b^2}(1 - e^{-bt}) \quad (3.19)$$

Anche nel modello proposto da *Hull* e *White* il tasso a breve risulta distribuito secondo una legge normale con parametri:

$$E[r_t] = r_s e^{-b(t-s)} + \int_s^t e^{-b(t-u)} a_u du \quad (3.20)$$

$$Var[r_t] = \sigma^2 \int_s^t e^{-2b(t-u)} du = \frac{\sigma^2}{2b}(1 - e^{-2b(t-s)}) \quad (3.21)$$

In particolare si nota che l'espressione della varianza è pressoché identica al modello di *Vasicek*, a conferma del fatto che i due modelli sono uguali a meno di una dipendenza temporale che però influenza soltanto il *drift*.

Date le caratteristiche distributive del processo stocastico del tasso a breve, si nota che anche nel modello di *Hull White* è possibile ottenere tassi di interesse negativi, con una probabilità pari a<sup>41</sup>:

$$P(r_t < 0) = \Phi \left( - \frac{\alpha_t}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{2b}(1 - e^{-2bt})}} \right)$$

dove il valore di  $\alpha_t$  deriva dalla (3.19), mentre  $\Phi$  rappresenta la distribuzione di probabilità cumulata di una variabile casuale gaussiana<sup>42</sup>.

Anche nel modello di *Hull White* è possibile ricavare la dinamica del tasso a breve anziché dal processo stocastico in maniera diretta, attraverso la costruzione di un albero trinomiale ricombinante.

Il modello proposto da *Hull* e *White* presenta alcune peculiarità che ne giustificano l'ampio utilizzo a fini di *pricing*; innanzitutto, analogamente al modello proposto da *Ho* e *Lee*, è caratterizzato da un'elevata semplicità computazionale sia dal punto di vista concet-

<sup>41</sup> Cfr. Brigo D. Mercurio F., (op. cit.), p. 65.

<sup>42</sup> Nella realtà il valore di tale probabilità risulta trascurabile. Cfr. Zhong G., *A numerical study of one-factor interest rate models*, «University of Toronto», 1998, p. 78.

tuale che in termini di tempo; in secondo luogo tale modello è compatibile con l'ipotesi di non arbitraggio poiché produce una struttura a termine dei tassi di interesse che si adatta perfettamente ai dati di mercato. Anche il problema della stima dei parametri «*time dependent*» viene risolto attraverso l'impiego di una procedura a due stadi: a livello concettuale il primo stadio consiste nel costruire un albero trinomiale che rappresenta l'evoluzione temporale di un tasso di interesse opportunamente scelto, dopodiché il secondo stadio consiste nel derivare i valori dei parametri in modo tale che l'albero costruito sia in grado di adattarsi perfettamente ai dati del mercato reale<sup>43</sup>.

Tuttavia anche il modello di *Hull e White* presenta alcuni limiti dovuti alle ipotesi sottostanti il modello stesso. La dinamica del tasso di interesse dipende unicamente da un solo fattore di rischio, di conseguenza tale modello è in grado di rappresentare soltanto spostamenti paralleli della *yield curve*, ciò significa che i prezzi dei *bond* (e quindi i tassi) con diverse scadenze risultano perfettamente correlati. Inoltre, assumendo una distribuzione gaussiana dei tassi di interesse, è possibile, almeno in teoria, ottenere tassi negativi.

### 3.4.3 Il modello di Black Derman Toy

Il modello di *Black Derman Toy* appartiene alla classe dei modelli di non arbitraggio a un fattore di rischio. Come tutti i modelli di non equilibrio è in grado di sviluppare una struttura a termine dei tassi perfettamente coerente con i dati osservati sul mercato, ma l'elemento che contraddistingue questo modello è riconducibile al fatto che esso studia la dinamica del logaritmo del tasso a breve, anziché il tasso stesso; in questo modo le variazioni del tasso a breve hanno una distribuzione di tipo log-normale, il che implica che non vi è più la probabilità di ottenere tassi negativi come accadeva invece nei precedenti modelli di non equilibrio.

Il modello si basa sulle seguenti ipotesi:

- le variazioni dei tassi relativi alle diverse scadenze sono tutte perfettamente correlate tra loro;

<sup>43</sup> Cfr. Errais E., *An approximation of one factor interest rate models by Markov chains*, «Stanford Univerity», novembre 2002, pp. 2-3.

- i rendimenti attesi di diverse attività su un periodo di ampiezza unitaria sono uguali;
- i tassi *spot* sono distribuiti secondo una legge log-normale;
- assenza di costi di transazione e di tasse.

Il modello *BDT* ha due *input* che sono: la struttura a termine dei tassi di interesse osservati sul mercato (la *zero curve*) e la struttura delle loro volatilità<sup>44</sup>.

Il tasso di interesse nel modello *BDT* segue la dinamica:

$$r_t = u_t e^{\sigma_t W_t} \quad (3.22)$$

dove  $u_t$  è una funzione deterministica che dipende dal tempo e che rappresenta il tasso mediano relativo a ogni periodo  $t$  e  $\sigma_t$ , anch'essa funzione del tempo, la sua volatilità.

Da qui segue:

$$d \ln r_t = \left[ a_t + f_t' (\Psi_t - \ln r_t) \right] dt + \sigma_t dW_t \quad (3.23)$$

dove:

$$a_t = \frac{\partial \ln u_t}{\partial t} \quad \text{rappresenta la componente deterministica del } drift;$$

$$f_t' = -\frac{\partial \ln \sigma_t}{\partial t} \quad \text{rappresenta la } speed \text{ of mean reversion};$$

$$a_t = \frac{\partial \ln u_t}{\partial t} \quad \text{rappresenta il tasso di lungo periodo con } a_t \text{ e } \sigma_t \text{ funzioni deterministiche del tempo}^{45}.$$

Da tale formulazione si nota che, nel caso in cui la volatilità dei tassi a breve venga considerata costante lungo tutto il periodo temporale, il modello non incorpora alcuna *mean reversion* poiché  $\sigma_t' / \sigma_t = 0$ ; questo caso si riduce quindi a una semplice versione log-normale del modello di *Ho Lee*. Soltanto sotto questa ipotesi, infatti, il *drift* risulta positivo, ma imporre alla *speed of mean reversion* ( $-f_t'$ ) la positività equivale ad assumere una struttura delle volatilità decre-

<sup>44</sup> Questi sono gli stessi input utilizzati per sviluppare il modello di *Ho Lee* a volatilità variabile.

<sup>45</sup> Cfr. Kazziha S., Rebonato R., *Unconditional variance, mean reversion and short rate volatility in the calibration of the Black Derman and Toy model and of two dimensional log-normal short rate models*, p. 2.



scente rispetto alle *maturity*. Data questa ipotesi il logaritmo del tasso tende ad avvicinarsi al livello di lungo periodo  $\Psi_t^{46}$ .

Contrariamente ai modelli di *Ho Lee* e *Hull White*, il modello *BDT* non ha una soluzione analitica poiché, avendo ipotizzato una distribuzione log-normale dei tassi di interesse, non è possibile ricavare una formula chiusa per il tasso a breve<sup>47</sup>. Tuttavia è comunque possibile utilizzare tale modello attraverso la costruzione di un albero binomiale.

### 3.5 Conclusioni

In questo capitolo sono stati illustrati alcuni tra i più diffusi modelli stocastici per lo studio della *term structure* e il *pricing* dei derivati che dipendono dai tassi di interesse. In letteratura sono piuttosto numerosi i modelli di *pricing* proposti per la valutazione dei derivati di tasso, ciononostante nella pratica gli intermediari e i *trader* fanno riferimento a un esiguo numero di questi. In particolare i modelli più utilizzati risultano essere quelli caratterizzati da un impianto matematico-statistico piuttosto semplice e da una discreta facilità di implementazione. Questo fatto è giustificato da almeno due ordini di ragioni: innanzitutto la rapidità di calcolo risulta essere fondamentale soprattutto con riferimento a determinate tipologie di negoziazione, in secondo luogo per poter valutare la *fairness* dei prezzi proposti dal mercato è necessario che tutti gli attori convergano verso la scelta di un criterio di valutazione basato su metodologie condivise a livello generale così da poter ottenere risultati confrontabili.

Molti autori<sup>48</sup> hanno osservato che nella prassi gli operatori tendono a utilizzare modelli diversi per valutare *securities* diverse, andando a scegliere di volta in volta il modello che sembra avvicinarsi di più rispetto ai prezzi di mercato. In realtà ciò non è del tutto corretto, poiché la validità di un buon modello di *pricing* deve essere quanto più generale possibile; in teoria se la calibrazione avviene in maniera corretta si devono poter ottenere risultati molto simili tra loro.

<sup>46</sup> Cfr. Otto F., *The impact of default risk when pricing american bond options using the Jarrow Turnbull Approach*, Master Thesis, p. 12.

<sup>47</sup> Cfr. Radhakrishnan A.R., *Mispricing of discount bond options in the Black-Derman-Toy model calibrated to term structure and cap volatilities: An empirical study*, Stern School of Business NY University, agosto 1998, p. 3.

<sup>48</sup> Cfr. Hull J.C., White A., *The review of financial studies*, 3-4, 1990.

I modelli presentati appartengono essenzialmente a due categorie: i modelli di equilibrio e i modelli di non arbitraggio. Entrambe queste classi di modelli condividono alcune ipotesi sottostanti, quali la scelta di un processo stocastico diffusivo per descrivere l'evoluzione della variabile aleatoria nel tempo, la scelta del tasso a breve quale fattore da cui dipende l'evoluzione futura dei tassi di interesse e la scelta di derivare la *term structure* in condizioni di neutralità al rischio.

In particolare, però, i modelli del primo tipo giungono a una modellizzazione della struttura dei tassi poco coerente con i valori degli stessi osservati sul mercato, ammettendo dunque, almeno da un punto di vista teorico, opportunità di arbitraggio. Per tale motivo si preferisce in genere utilizzare i modelli appartenenti alla seconda categoria, la cui peculiarità deriva proprio dalla perfetta eguaglianza tra i valori forniti dal modello e i valori osservati sul mercato.

Anche all'interno della categoria dei modelli ad arbitraggi nulli è possibile distinguere diverse metodologie di valutazione; una tra le principali differenze che si osservano attiene all'utilizzo di una volatilità costante per tutte le *maturity* piuttosto che una volatilità *time dependent*. A tal riguardo risulta spesso difficile optare per l'una o per l'altra metodologia, in quanto entrambe presentano vantaggi e svantaggi. Da un lato i modelli a volatilità costante non sono in grado di cogliere il contributo delle diverse volatilità che il mercato esprime in funzione delle scadenze; dall'altro si nota spesso che non tutte le volatilità quotate sui mercati risultano significative, in quanto alcuni settori sono meno liquidi di altri e i dati rilevati risultano poco informativi e poco attendibili; inoltre la struttura delle volatilità future implicita nella formulazione matematica del modello si rivela spesso irrealistica, in quanto la sua forma non rappresenta alcuna delle curve normalmente osservate sul mercato<sup>49</sup>.

Con riferimento invece alla classe dei modelli a più fattori di rischio si è scelto di non illustrare nel dettaglio tali metodologie di valutazione, in quanto esse risultano poco utilizzate nella prassi a causa delle elevate difficoltà computazionali e dei lunghi tempi di implementazione.

<sup>49</sup> Cfr. Hull J.C., White A., *A note on the models of Hull and White for pricing options on the term structure: response*, «The Journal of fixed income», settembre 1995, pp. 97-102. Cfr. Brigo D., Mercurio F., (op. cit.), «Springer finances», 2001, p. 64.

## Capitolo 4

---

# I modelli di pricing per le obbligazioni linked bond

## Introduzione

Obiettivo di questo capitolo è illustrare brevemente i principali modelli di *pricing* utilizzabili per valutare le componenti derivate che si ritrovano nelle obbligazioni strutturate di tipo *linked bond* collocate dalle banche sul mercato italiano.

La prima parte del capitolo è dedicata alla descrizione del modello classico di *Black & Scholes* per la valutazione delle componenti opzionali con sottostante azionario (o altra attività assimilabile). Il modello di *Black & Scholes* può essere utilizzato per valutare il prezzo di quelle obbligazioni strutturate in cui l'opzione incorporata è di tipo europeo, ovvero non prevede la possibilità di esercizio anticipato. Al contrario, nel caso in cui il derivato sottostante sia rappresentato da un'opzione esotica, il modello classico non è in grado di esprimere un prezzo corretto ed è necessario applicare formule approssimate.

La seconda parte del capitolo illustra il metodo numerico *Monte Carlo* che rappresenta una valida alternativa al caso in cui non si disponga di formule chiuse per esprimere il valore attuale atteso del *payoff* dello strutturato. Questo metodo consiste nell'utilizzare una procedura di campionamento per simulare il prezzo dell'attività sottostante a scadenza, calcolare il *payoff* dell'opzione e attualizzarlo.

### 4.1 Il modello di Black & Scholes

Il modello di *Black & Scholes* è stato il primo modello di *option pricing* e risulta tuttora il più utilizzato. Black e Scholes (e Merton)

hanno introdotto per la prima volta – nel 1973 – il concetto di copertura dinamica (*dynamic hedging*) secondo il quale il *payoff* di un'opzione può essere replicato attraverso un'apposita strategia sul sottostante<sup>1</sup>. In questo modo essi hanno derivato la loro formula di *pricing* presupponendo una dinamica del sottostante di tipo log-normale ed ottenendo così una formula chiusa per il prezzo delle *call* e delle *put* europee su titoli che non pagano dividendo<sup>2</sup>. Questa formula, con alcune varianti, continua a essere tra le più utilizzate sui mercati azionari e valutari da più di trent'anni e, nonostante alcune delle ipotesi sottostanti questa teoria siano risultate poco realistiche, i valori delle opzioni ottenuti da questo modello sono ragionevolmente molto simili ai prezzi di mercato. Questa stessa convergenza del prezzo teorico verso il prezzo di mercato è una diretta conseguenza del fatto che il modello di *Black & Scholes* è ampiamente diffuso tra i *trader*.

Il modello di *Black & Scholes* è rappresentato da una equazione differenziale che deve essere soddisfatta dal valore di ogni derivato che dipende dal prezzo di un'attività sottostante (per esempio un'azione) che non paga dividendi. Il modello si basa sull'assunto che, dato un portafoglio privo di rischio contenente azioni ed opzioni, in assenza di opportunità di arbitraggio, il suo tasso di rendimento deve essere esattamente pari al tasso *risk free*. Il motivo per cui è possibile formare un portafoglio privo di rischio dipende dal fatto che il prezzo dell'azione e il prezzo dell'opzione sono entrambi influenzati dalla stessa fonte di incertezza: le variazioni del prezzo dell'azione. In questo modo, se il portafoglio è costruito in maniera appropriata, in ogni breve intervallo di tempo il profitto o la perdita sulla posizione in titoli viene sempre compensato dalla perdita o dal profitto sulla posizione in opzioni, cosicché il valore complessivo del portafoglio, alla fine dell'intervallo considerato, risulta noto con certezza. Per questo motivo il portafoglio si definisce «istantaneamente privo di rischio».

Un'opzione è un contratto derivato il cui valore dipende dal prezzo dell'attività finanziaria sottostante. Per esempio un'opzione europea presenta al tempo  $T$  un *payoff* pari a:

<sup>1</sup> Cfr. Black F., Scholes M., *The pricing of options and corporate liabilities*, «Journal of Political Economy», 81, 1973, pp. 637-59.

<sup>2</sup> Cfr. Henderson V., *The Black Scholes Model*, «Working Paper», University of Oxford – Nomura Center of Quantitative Finance – Mathematical Institute, 19 febbraio 2003.

$$call = \max[P_T - K, 0] = (P_T - K)^+ \quad (4.1)$$

$$put = \max[K - P_T, 0] = (K - P_T)^+ \quad (4.2)$$

Entrambi i *payoff* hanno una forma funzionale del tipo  $f(P_T)$ , ovvero il valore del derivato è funzione del prezzo dell'attività  $P$  al tempo  $T$ . Il modello di *pricing* fornisce il valore attuale di questo *payoff* stocastico.

Questo risultato è ottenuto partendo dal presupposto che il mercato sia efficiente e che non esistano opportunità di arbitraggio, il che significa che due portafogli che danno luogo a *cash flow* identici in uno stesso istante futuro devono necessariamente avere lo stesso prezzo iniziale.

#### BOX 4.1 Le ipotesi sottostanti il modello di Black e Scholes

Il modello si basa su una serie di ipotesi sottostanti piuttosto restrittive sulle quali sono state avanzate numerose critiche (sebbene negli anni successivi molti autori abbiano introdotto alcune varianti in grado di eliminare alcuni di questi punti deboli):

- non esistono opportunità di arbitraggio prive di rischio;
- i titoli vengono negoziati continuamente;
- non esistono costi di transazione o tasse e i titoli sono perfettamente divisibili;
- sono consentite vendite allo scoperto, non esistono restrizioni all'utilizzo dei relativi proventi e i tassi attivi e passivi sono uguali;
- il tasso *risk free* a breve (istantaneo) è uguale per tutte le scadenze;
- il titolo non paga dividendi durante la vita del derivato.
- il prezzo del sottostante segue un processo stocastico del tipo:

$$\frac{dS_t}{S_t} = \mu dt + \sigma dW_t \quad (4.A)$$

dove  $\mu$  è il tasso di rendimento atteso del sottostante,  $\sigma$  è la sua volatilità istantanea (ovvero la deviazione standard dei rendimenti logaritmici dell'attività), entrambe sono considerate costanti e  $W_t$  è un processo di Wiener. In particolare il primo addendo (detto anche *drift*) è di tipo deterministico e rappresenta il tasso di crescita dell'*asset*, mentre il secondo addendo è di tipo stocastico e rappresenta l'effetto di eventuali *shock*, come per esempio l'arrivo di una nuova notizia riguardante l'at-

▷ **Box 4.1 Le ipotesi sottostanti il modello di Black & Scholes**

tività. Questo addendo rappresenta un disturbo di tipo *white noise* ovvero una variabile casuale con media pari a zero e varianza unitaria. Da questa ipotesi segue che il prezzo del sottostante ha una distribuzione di tipo log-normale e (dalla soluzione della precedente equazione differenziale stocastica) risulta pari a:

$$S_T = S_t e^{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t) + \sigma(T-t)} \quad \text{con } t < T. \quad (4.B)$$

Questa teoria circa la dinamica del sottostante si basa sull'assunto che il prezzo attuale dello *stock* riflette tutta la storia passata e che il mercato è in grado di reagire immediatamente all'arrivo di nuove notizie riguardanti tale attività. Ciò significa che le variazioni di prezzo di tale *stock* seguono un processo Markoviano.

**BOX 4.2 Il portafoglio privo di rischio**

La formula di *Black & Scholes* trova fondamento nelle strategie di *hedging* dinamico e di costruzione di portafogli privi di rischio. Un portafoglio privo di rischio può essere costruito mediante un'opportuna combinazione di un'opzione con l'attività stessa su cui è scritta l'opzione. Nel caso di una *call*, per esempio, tale portafoglio è dato da:

$$\begin{cases} -1 \text{ call} \\ \Delta = \frac{\partial C}{\partial S} = N(d_1) \text{ unità di sottostante} \end{cases}$$

ovvero una posizione *short* sull'opzione più  $N(d_1)$  posizioni *long* sul sottostante e dove  $\Delta$  rappresenta la variazione che interviene sul prezzo dell'opzione rispetto alla variazione intervenuta sul prezzo del sottostante. Un portafoglio così costituito risulta privo di rischio e viene considerato *delta hedged*.

La formula di *Black & Scholes* per il prezzo di un'opzione *call* europea in un istante  $t$  è data da:

$$C = S_t N(d_1) - Ke^{-r(T-t)} N(d_2) \quad (4.3)$$

con

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_t}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}} \quad \text{e} \quad d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

dove:

- $S_t$  = prezzo del sottostante all'epoca  $t$ ;
- $\sigma$  = volatilità del sottostante;
- $K$  = *strike price* o prezzo di esercizio;
- $T$  = scadenza dell'opzione;
- $t$  = istante di valutazione, con  $0 < t < T$ ;
- $N(\cdot)$  = distribuzione normale standard cumulata;
- $r$  = tasso di interesse *risk free*.

Nel caso di una *put* europea, dati gli stessi parametri e le stesse caratteristiche, la formula diventa:

$$P = Ke^{-r(T-t)}N(-d_2) - S_tN(-d_1) \quad (4.4)$$

Alcune delle ipotesi sottostanti il modello classico di *Black & Scholes* sono state progressivamente eliminate al fine di ottenere una procedura di *pricing* che meglio si adattasse al mercato reale. In particolare *Merton* ha adattato il modello originario al caso in cui l'*asset* sottostante preveda la corresponsione di dividendi<sup>3</sup>. È noto infatti che in prossimità dello stacco dei dividendi la quotazione del titolo subisce un ribasso (di entità più o meno pari al dividendo stesso); di conseguenza si modifica, almeno temporaneamente, la *moneyness* dell'opzione.

Se l'entità del dividendo e la data di stacco sono noti, per avere una determinazione corretta del prezzo di una opzione *call*, per esempio, è sufficiente sottrarre dal prezzo del sottostante il valore attuale di tale dividendo, sia nella formula di *pricing*, sia nelle formule che esprimono i parametri  $d_1$  e  $d_2$ .

Nella maggior parte dei casi, invece, l'ammontare preciso del dividendo non è noto; inoltre lo strumento derivato può avere una durata tale per cui i dividendi staccati sono più di uno. In questi casi

<sup>3</sup> Cfr. Merton R.C., *Theory of rationale option pricing*, «Bell Journal of Economics and Management Science», 1973, 4, 141-83.

anziché considerare il valore assoluto si considera il tasso di dividendo  $\delta$ . La formula di *pricing* diventa quindi, nel caso della *call*:

$$C = Se^{-\delta t}N(d_1) - Ke^{-rt}N(d_2)$$

dove:

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - \delta + \frac{1}{2}\sigma^2\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

#### 4.1.1 La volatilità implicita

L'unico parametro del modello di *Black & Scholes* che non può essere osservato direttamente sul mercato è la volatilità del prezzo del sottostante (indicata con  $\sigma$ ). La stima di questo parametro risulta piuttosto complicata, in quanto il prezzo delle opzioni è in genere molto sensibile a variazioni, anche piccole, di  $\sigma$ . Questo valore può essere stimato in base ai dati di mercato, andando per esempio a calcolare la varianza (o la deviazione standard) dei rendimenti logaritmici dell'azione sottostante sulla base dei prezzi storici. In questo caso diviene rilevante la scelta del numero di osservazioni storiche da considerare. A prima vista può sembrare evidente che più dati si utilizzano e maggiore è l'accuratezza della stima; d'altra parte l'esperienza mostra che queste stime cambiano nel tempo e che osservazioni troppo lontane possono rivelarsi poco adeguate. Una regola che viene spesso adottata con successo consiste nel far coincidere l'ampiezza del periodo di tempo per il quale si hanno dati storici con l'intervallo di tempo che manca alla scadenza dell'opzione<sup>4</sup>.

Tuttavia la stima della volatilità basata esclusivamente sui prezzi storici presuppone che i rendimenti futuri siano determinabili estendendo direttamente quanto si è verificato nel passato; tale tecnica, sebbene sia concettualmente appropriata, non consente di catturare tutte le informazioni disponibili sul mercato.

Un approccio alternativo è invece quello di stimare la volatilità utilizzando i prezzi di mercato delle opzioni stesse. È questo il metodo della volatilità implicita che si basa sull'ipotesi che le valuta-

<sup>4</sup> Pianca P., *Il calcolo della volatilità implicita*, Venezia, 2002, p. 4.



zioni ottenute con la formula di *Black & Scholes* rappresentino i prezzi corretti delle opzioni.

Dal punto di vista matematico la volatilità implicita è quel valore di  $\sigma$  che si ottiene invertendo la formula di *Black & Scholes* e ponendo il valore dell'opzione pari al suo prezzo di mercato.

Nella prassi gli operatori fanno spesso riferimento alla volatilità implicita per la valutazione di strumenti derivati per poter stabilire se un determinato strumento è sovra o sotto-prezzato; infatti essendo l'unico parametro non direttamente osservabile, la volatilità deve essere stimata e tale stima incorpora quelle che sono le aspettative degli operatori circa il futuro andamento dell'attività sottostante. Negli ultimi anni si è particolarmente intensificato l'utilizzo della volatilità implicita sui diversi mercati, tanto che attualmente, sia sui mercati OTC sia su diversi mercati regolamentati, le quotazioni di alcuni contratti derivati vengono riportate in termini di volatilità implicita anziché in termini di prezzo.

Alla luce di queste considerazioni nel presente lavoro il *pricing* delle componenti derivate dei titoli di tipo *linked bond* verrà effettuato introducendo nella formula classica di *Black & Scholes* il valore della volatilità implicita osservata sul mercato anziché una stima della stessa. Tale scelta si basa sulla considerazione che in questo modo il prezzo che scaturisce dal modello di *pricing* può essere considerato perfettamente allineato con i prezzi di mercato delle opzioni quotate.

## 4.2 Il metodo di simulazione Monte Carlo

L'introduzione sul mercato di strumenti derivati caratterizzati da *payoff* sempre più complessi ha progressivamente limitato le possibilità di utilizzo della metodologia di *Black & Scholes* per la valutazione dei prezzi teorici. Gli strumenti che presentano i maggiori problemi di valutazione sono le opzioni americane e le opzioni di tipo *path-dependent*, ovvero le opzioni il cui *payoff* a scadenza dipende dell'andamento del prezzo del sottostante durante il periodo di vita dell'opzione (da qui l'appellativo di *path-dependent*). In tutti questi casi l'algoritmo di *Black & Scholes* non può essere utilizzato, poiché non è in grado incorporare l'evoluzione storica dei prezzi dell'*asset* sottostante.

Le equazioni differenziali stocastiche che descrivono l'andamento di questo tipo *payoff* e che caratterizzano i diversi modelli di *pricing* non sono infatti risolvibili in forma chiusa; per valorizzare tali strumenti è quindi necessario ricorrere all'utilizzo di formule approssimate o di tecniche di tipo numerico, tra le quali, la più nota è la simulazione *Monte Carlo*.

Il metodo *Monte Carlo* si basa su un processo di simulazione, ovvero su un processo ricorsivo che consiste nel:

- costruire un modello che sia in grado di evolvere nel tempo imitando con la maggior precisione possibile il fenomeno oggetto di studio;
- generare con questo modello un campione assai numeroso di casi possibili e studiarne il comportamento al trascorrere del tempo;
- analizzare i risultati.

L'applicazione delle tecniche di simulazione *Monte Carlo* alla valutazione delle opzioni finanziarie è stata proposta per la prima volta da Boyle nel 1977<sup>5</sup>. Anche questo metodo si basa sull'assunto che il mondo nel quale avviene la valutazione sia neutrale al rischio, di conseguenza il rendimento atteso di ogni titolo coincide con il tasso *risk free*. Il procedimento per la valutazione del prezzo dell'opzione consiste nell'individuare un certo numero di possibili «sentieri» che descrivano l'evoluzione del prezzo dell'*asset* sottostante e sfruttare l'assunzione di neutralità al rischio, al fine di ricavare il valore dell'opzione come media attualizzata (al tasso *risk free*) dei possibili valori del *payoff*.

Il metodo *Monte Carlo* prevede la realizzazione di cinque *step*:

- a. simulazione di un sentiero che descrive l'evoluzione temporale dell'*asset* sottostante  $S$ ;
- b. calcolo del valore finale del *payoff* dello strumento derivato;
- c. ripetizione dei due precedenti *step* al fine di ottenere un numero piuttosto elevato di *payoff* campionari;

<sup>5</sup> Cfr. Boyle P., *Options: A Monte Carlo Approach*, «Journal of Financial Economics», 1977, vol. 4, pp. 323-38.

- d. stima del valore atteso alla scadenza dello strumento derivato quale media aritmetica dei *payoff* precedentemente calcolati;
- e. attualizzazione di tale valore atteso al tasso privo di rischio al fine di ottenere il valore corrente del derivato.

Il processo stocastico seguito dalla variabile di mercato  $S$  sottostante è descritto dalle equazioni (4.A) e (4.B) precedentemente descritte nel BOX 4.1; per simulare il sentiero seguito da  $S$  è necessario trasformare il processo continuo in un processo discreto, suddividendo la vita del derivato in  $N$  piccoli intervalli, ciascuno di lunghezza  $\Delta t$ , e approssimando l'equazione (4.B) con:

$$S(t + \Delta t) = S(t) e^{\left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t + \sigma\sqrt{\Delta t}\varepsilon} \quad (4.5)$$

dove:

- $\Delta t$  rappresenta l'ampiezza dell'intervallo temporale;
- $\sigma$  rappresenta la volatilità del prezzo dello *stock*;
- $\varepsilon$  rappresenta un numero casuale estratto da una distribuzione normale standardizzata<sup>6</sup>.

L'equazione (4.5) mostra che la variabile stocastica  $S(t + \Delta t)$  si distribuisce in modo log-normale, ovvero con media pari a:

$$\ln[S(t)] + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t \quad \text{e scarto quadratico medio pari a } \sigma\sqrt{\Delta t}.$$

I parametri  $\mu$  e  $\sigma$  vengono stimati direttamente dal mercato, il numero  $\varepsilon$  viene generato da un apposito generatore di numeri casuali; perciò, una volta noto il prezzo attuale dell'*asset* è possibile stimare il suo andamento futuro istante per istante fino alla data finale  $T$ , costruendo così numerose traiettorie equiprobabili.

A questo punto, per ognuna delle traiettorie generate, è possibile calcolare il *payoff* in base alla regola caratteristica di ogni strumento

<sup>6</sup> È stato ampiamente dimostrato che il problema legato alla generazione dei numeri casuali riveste un ruolo fondamentale nella teoria della simulazione *Monte Carlo*; l'accuratezza del prezzo di uno strumento derivato dipende infatti dalla bontà della sequenza di numeri casuali utilizzata nella stima. Per ulteriori informazioni riguardo le tecniche di generazione di numeri casuali si vedano Halton J.H. (1960), Knuth D.E. (1969), Moro B. (1995), Niederreiter H. (1992), Pianca P. (1999).

derivato; per esempio, nel caso di un'opzione di tipo *average call* il *payoff* è dato da<sup>7</sup>:

$$P_T = \max \left[ \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N S_t - K, 0 \right]$$

ovvero dalla differenza tra la media dei prezzi registrati dal sottostante durante il periodo di vita del derivato e lo *strike price*. Questo è un particolare caso di opzione *path-dependent*; infatti il *payoff* dipende dalla media dei prezzi di una determinata attività in un determinato arco temporale e, di conseguenza, per calcolarne il valore finale, non è sufficiente conoscere il prezzo del sottostante alla scadenza, ma è necessario conoscere anche i diversi prezzi in corrispondenza delle date intermedie.

Il valore corrente dello strumento derivato è dato quindi dalla media aritmetica di tutti i possibili valori del *payoff* a scadenza attualizzata al tasso privo di rischio:

$$C_t = E[C_T]e^{-\mu T} = \frac{1}{M} \sum_{i=1}^M P_T^i e^{-\mu T}$$

dove  $M$  rappresenta il numero di traiettorie.

La validità del metodo *Monte Carlo* discende dalla legge dei grandi numeri e dal teorema del limite centrale, il quale afferma che, all'aumentare del numero di traiettorie il prezzo dell'opzione diventa una variabile casuale indipendente e identicamente distribuita che tende a distribuirsi in maniera normale. In particolare si osserva che la varianza della media campionaria, che rappresenta il prezzo dell'opzione, tende ad annullarsi all'aumentare del numero di traiettorie; ciò significa che le stime ottenute calcolando la media campionaria convergono al valore reale dell'opzione.

È quindi possibile definire a priori il grado di affidabilità della stima ottenuta mediante il metodo *Monte Carlo* prefissando uno scostamento assoluto massimo ( $e_{max}$ ) tra il valore stimato (che per comodità verrà indicato con  $z$ ) e il valore reale dell'opzione  $C_t$  e un intervallo di confidenza  $\alpha$  tale che:

<sup>7</sup> Cfr. Cap. 2.

$$\text{Prob}\left(|z - C_t| < e_{\max}\right) \geq 1 - \alpha$$

Si tratta quindi di trovare il numero minimo di traiettorie che garantisca tale risultato.

Dato che nelle tecniche di simulazione l'errore di stima risulta essere proporzionale alla varianza delle stime stesse, nella prassi si fa spesso ricorso ad alcune tecniche che permettono di ridurre la varianza stessa, tra le quali le più note sono riconducibili all'utilizzo della variabile antitetica, la tecnica della variabile di controllo, il campionamento stratificato, il campionamento per importanza, il metodo dei momenti e le successioni quasi-casuali<sup>8</sup>.

### 4.3 Conclusioni

Nel presente capitolo sono stati illustrati i principali modelli di *pricing* utilizzabili per valutare le componenti derivate incorporate nelle obbligazioni *linked bond*. La scelta di descrivere unicamente i modelli di prima generazione è essenzialmente legata alla considerazione che essi sono attualmente assai diffusi nonostante i numerosi limiti emersi nel corso del tempo. Le principali critiche riguardano (soprattutto nel caso del modello *Black & Scholes*) innanzitutto l'assunzione di un'unica fonte di rischio data dalla variabilità dell'*asset* sottostante il derivato, mentre tutte le altre grandezze di mercato, quali il tasso *risk free*, la volatilità, il tasso di dividendo ecc., vengono considerate costanti; in secondo luogo un altro punto critico attiene alla impossibilità di tenere conto dei valori assunti dal sottostante durante il periodo di vita del titolo strutturato. Ciononostante l'utilizzo di modelli elementari congiuntamente alla scelta di opportuni valori per le principali variabili di mercato consente di giungere a una stima considerata attendibile del prezzo del contratto. Nel caso, per esempio, di un'obbligazione strutturata in cui è presente una componente opzionale di tipo *plain vanilla*, è sufficiente calcolare il prezzo sulla base della formula di *Black & Scholes* utilizzando la volatilità implicita quotata sul mercato, per ottenere una stima perfettamente allineata con il valore di mercato

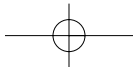
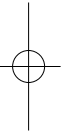
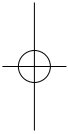
<sup>8</sup> Per una descrizione di tali tecniche si veda Hull J.C., op. cit., pp. 411-25.

dell'opzione stessa. Anche la scelta di utilizzare il metodo *Monte Carlo* per la valutazione dei derivati *path dependent* è legata alla notevole flessibilità di tale metodo. Con la tecnica della simulazione è infatti possibile considerare nel modello eventuali variazioni (nel tempo) di quei parametri che in *Black & Scholes* vengono necessariamente assunti come costanti; in questo modo si ha la possibilità di valutare l'andamento del prezzo del derivato in corrispondenza di diversi scenari evolutivi. Tale metodo risulta particolarmente utile nel caso in cui l'obbligazione strutturata presenti una durata piuttosto elevata; in questo caso infatti la valutazione col metodo *Black & Scholes* risulta eccessivamente rigida, in quanto all'aumentare dell'orizzonte temporale aumenta la probabilità di osservare variazioni anche in quelle grandezze che il metodo *Black & Scholes* considera invarianti.

Parte III

---

## **Le obbligazioni strutturate in Italia**





## Capitolo 5

---

# Il mercato italiano delle obbligazioni strutturate

## Introduzione

Le obbligazioni strutturate sono strumenti finanziari complessi creati dalle grandi istituzioni finanziarie statunitensi agli inizi degli anni Novanta; il loro sviluppo è avvenuto su impulso della domanda degli stessi investitori istituzionali che incontravano forti limitazioni di natura regolamentare e di vigilanza prudenziale all'operatività diretta in strumenti derivati. In breve tempo anche sui mercati europei gli istituti creditizi e finanziari hanno dato avvio ad una fase di intensa emissione di prodotti strutturati, andando peraltro ad alimentare il processo, già in atto, di progressiva convergenza tra le imprese di matrice bancaria e quelle assicurative<sup>1</sup>.

In questo quadro si inserisce il fenomeno delle obbligazioni strutturate di origine bancaria (che da un punto di vista legislativo sono in tutto e per tutto assimilate a strumenti di raccolta del risparmio) la cui rilevanza economica ha posto – e pone tuttora – problemi di tutela sotto il profilo della trasparenza e della correttezza di comportamento degli intermediari, sia all'atto dell'emissione, sia nelle negoziazioni successive.

Le principali preoccupazioni derivano dal fatto che nel giro di pochi anni questi prodotti sono entrati nei portafogli degli investitori *retail* in quantità elevate, ma a ciò non ha fatto seguito un sensibile miglioramento delle condizioni di trasparenza ed efficienza del loro mercato;

<sup>1</sup> Le obbligazioni strutturate presentano, infatti, profili di rischio-rendimento identici a quelli presenti in numerose polizze assicurative, soprattutto di tipo index linked (almeno con riferimento alla componente finanziaria pura).

la maggior parte delle emissioni, infatti, continua ad essere scambiata attraverso i mercati di sportello delle banche emittenti sui quali il processo di formazione del prezzo è essenzialmente unilaterale, ossia non avviene sulla base dell'incontro tra domanda e offerta. Anche con riferimento ai (pochi) titoli quotati si osserva, nella maggior parte dei casi, un disallineamento temporale tra la fase di collocamento e la fase di quotazione; in tal modo agli emittenti è consentito di eludere, almeno inizialmente, gli obblighi informativi previsti per gli strumenti quotati assolvendoli soltanto in un momento successivo, quando ormai il quantitativo emesso è già stato quasi interamente sottoscritto.

Il presente capitolo intende illustrare il peso assunto dalle emissioni di obbligazioni strutturate effettuate dalle banche<sup>2</sup> nel nostro paese, soffermandosi altresì sulla loro composizione e mettendo in evidenza talune aree di criticità relative all'articolazione del loro mercato primario e secondario. La prima parte dell'analisi è finalizzata ad illustrare l'entità assunta dal fenomeno ed è basata su dati provenienti dalle relazioni annuali di Banca d'Italia e Consob relativi al periodo 1995-2002; la seconda parte dell'analisi è focalizzata unicamente su dati provenienti da Borsa Italiana e riguarda esclusivamente le obbligazioni strutturate quotate sul mercato MOT dal 2000 al 2007. Il parziale disallineamento tra i due periodi e i fenomeni indagati è dato dal fatto che non sono reperibili dati ufficiali in grado di coprire l'intero orizzonte temporale oggetto di indagine, in quanto la maggior parte delle emissioni di obbligazioni strutturate non viene quotata, quindi risulta pressoché impossibile reperire il prospetto informativo; le uniche informazioni relative a questa categoria di strumenti sono quelle che Banca d'Italia acquisisce tramite le segnalazioni periodiche da parte delle banche e che vengono poi rielaborate e presentate nella Relazione Annuale.

## 5.1 L'origine e la diffusione delle obbligazioni strutturate in Italia

Il mercato obbligazionario italiano presenta talune caratteristiche che potremmo definire «anomale» rispetto agli analoghi mercati di

<sup>2</sup> I titoli strutturati non vengono emessi esclusivamente dalle banche, ma anche da altre categorie di emittenti tra cui alcuni enti sopranazionali. Obbligazioni strutturate sono emesse da: European Investment Bank, European Community, Council of Europe Development Bank, European Bank for Reconstruction and Development.

altri Paesi. Innanzitutto si osserva come, sino al decennio scorso, l'elevato risparmio delle famiglie sia stato assorbito pressoché interamente dalla Pubblica Amministrazione, tanto che ancora nel 2008 i titoli pubblici (in termini di consistenze) coprivano circa il 55% del mercato<sup>3</sup> (Tab. 5.1). In secondo luogo, anche nell'ambito dei titoli di debito privati (domestici), si nota la quasi totale assenza di emittenti diversi dalle banche e all'interno della categoria delle ob-

**Tab. 5.1** Obbligazioni pubbliche e private – consistenze in mln di euro

Anno	Totale titoli di debito	Titoli di Stato	%
1970	14.693	2.330	15,9%
1975	35.957	5.295	14,7%
1980	79.914	71.640	89,6%
1985	329.134	259.158	78,7%
1990	625.350	529.488	84,7%
1995	1.072.779	940.956	87,7%
1996	1.161.499	993.251	85,5%
1997	1.225.710	1.005.630	82,0%
1998	1.328.783	1.079.464	81,2%
1999	1.360.620	1.092.237	80,3%
2000	1.506.397	1.109.838	73,7%
2001	1.623.097	1.141.823	70,3%
2002	1.648.319	1.141.172	69,2%
2003	1.721.774	1.155.310	67,1%
2004	1.827.672	1.182.775	64,7%
2005	1.943.298	1.210.196	62,3%
2006	2.050.838	1.243.649	60,6%
2007	2.169.148	1.273.320	58,7%
2008	2.436.970	1.339.163	55,0%

Fonte: nostra elaborazione su dati Banca d'Italia, Relazione Annuale, anni vari

<sup>3</sup> Questa particolare situazione si è sempre rivelata in controtendenza rispetto agli altri Paesi finanziariamente evoluti dove, contrariamente all'Italia, le famiglie hanno mostrato un tasso di risparmio inferiore ed il debito dello Stato è sempre stato più contenuto. Cfr. Banfi A. (a cura di), *I mercati e gli strumenti finanziari*, Iseidi, Torino 2008.

bligazioni bancarie esiste una forte presenza delle cosiddette «obbligazioni strutturate»<sup>4</sup>.

Questa particolare situazione è il risultato di una serie di vicende storiche che hanno progressivamente contribuito a definire la morfologia del nostro sistema creditizio-finanziario; nel mondo delle obbligazioni *corporate* tra i fattori determinanti vi sono indubbiamente le norme del Testo Unico bancario – D.Lgs. 385/83 – che hanno esteso a tutte le banche la facoltà di emettere obbligazioni (a medio/lungo termine) e le novità fiscali introdotte con il D.Lgs. 323/96 che, innalzando al 27% la ritenuta sui certificati di deposito, hanno incentivato il sistema bancario a sostituire questo strumento di raccolta a medio termine con le obbligazioni<sup>5</sup> su cui grava una ritenuta fiscale pari al 12,50% (Tab. 5.2).

**Tab. 5.2** Consistenze di certificati di deposito – mln di euro

Anno	Certificati di deposito
1996	186.936
1997	122.751
1998	83.109
1999	58.868
2000	45.037
2001	37.200
2002	31.961
2003	26.821
2004	23.367
2005	20.374
2006	18.333
2007	16.258

Fonte: nostra elaborazione su dati Banca d'Italia, *Relazione Annuale*, anni vari

<sup>4</sup> Diversa appare la situazione sull'Euromercato, in cui il peso degli emittenti privati è molto più elevato e si presenta in sensibile aumento; probabilmente ciò è dovuto al fatto che i privati ritengono che il mercato europeo offra migliori opportunità rispetto a quello italiano. Cfr. Banfi A., Onado M. (a cura di), *I mercati dei titoli di debito privati*, Iseidi, Torino 2002, p. 25.

<sup>5</sup> Questa migrazione è testimoniata dall'improvviso crollo – dal lato della raccolta – delle consistenze dei certificati di deposito che a fine 2000 si attestano su livelli molto contenuti (3,3%). Cfr. Banca d'Italia, *Relazione Annuale per il 1999*.

Un altro fattore che ha agevolato la diffusione delle obbligazioni strutturate è stato il processo di riallocazione dei portafogli finanziari delle famiglie che, nell'ultimo decennio, hanno progressivamente spostato l'attenzione dai titoli di Stato verso strumenti con un più elevato profilo di rischio/rendimento.

A questo proposito appare significativo il fatto che la maggior parte delle obbligazioni strutturate in circolazione sia stata collocata all'interno dei portafogli dei piccoli risparmiatori<sup>6</sup>, mentre gli investitori istituzionali hanno manifestato scarso interesse nei loro confronti. Ciò può dipendere dalla circostanza che le obbligazioni strutturate sono collocate presso gli sportelli bancari e, nella maggior parte dei casi, non vengono scambiate sui mercati regolamentati.

Data la rapida diffusione delle obbligazioni strutturate (e le consistenti perdite che talune emissioni hanno generato nei loro sottoscrittori), sembra opportuno interrogarsi sul livello delle forme di protezione degli investitori e domandarsi se la normativa in tema di trasparenza e correttezza di comportamento sia realmente efficace ai fini del buon funzionamento del mercato. Essendo ormai trascorsi diversi anni dai primi collocamenti, è possibile osservare questo mercato con atteggiamento critico e domandarsi se il problema sia stato affrontato correttamente o se invece si poteva intervenire in maniera più adeguata.

Ripercorrendo sinteticamente l'iter che ha caratterizzato il mercato obbligazionario italiano è doveroso ricordare che, mentre negli anni Ottanta i titoli pubblici monopolizzavano la quasi totalità dei risparmi destinati a strumenti di debito, con gli anni Novanta si intravede un miglior bilanciamento delle quote di mercato, suddivise tra i titoli pubblici e privati (Tab. 5.3).

Questa particolare evoluzione è il risultato della forte diminuzione delle emissioni del Tesoro<sup>7</sup> che ha notevolmente ampliato gli «spazi» a disposizione degli emittenti privati (Fig. 5.1). Tuttavia, nonostante la contrazione delle emissioni del Tesoro, non si è ancora osservato un recupero dei titoli emessi dai privati sul mercato domestico rispetto al totale dei titoli di debito in circolazione. Come già

<sup>6</sup> Cfr. D'Agostino G., Minenna M., *Il mercato primario delle obbligazioni bancarie strutturate*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 39, 2000, Tab. 4, p. 10.

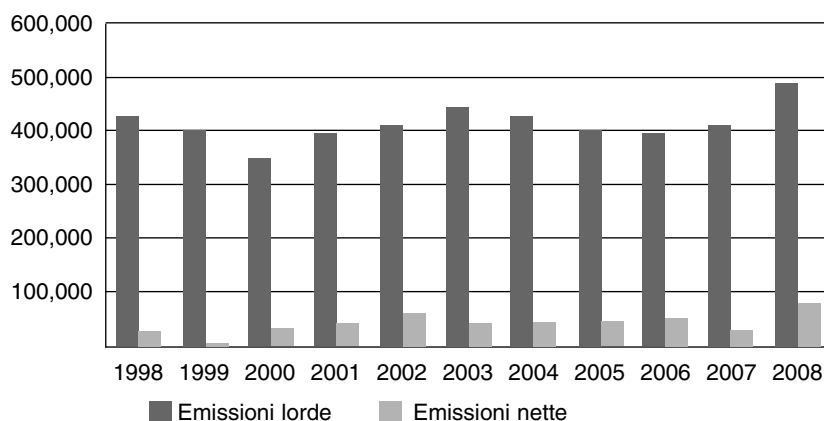
<sup>7</sup> Ciò è stato possibile grazie non soltanto ad una riduzione del fabbisogno, ma soprattutto alla legge 432/93, che ha istituito il «fondo ammortamento dei titoli di Stato» nel quale sono confluiti i ricavi provenienti dalle operazioni di privatizzazione.

**Tab. 5.3** Il portafoglio finanziario delle famiglie italiane – composizione percentuale

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Biglietti e depositi	30,52	30,07	27,25	22,74	20,67	24,89	27,41	28,66	26,78	25,96	26,64	27,48	26,20	30,24
Titoli a breve termine	9,22	6,87	5,08	2,21	1,15	0,97	0,90	0,56	0,22	0,42	0,06	0,39	0,70	0,60
Titoli a medio-lungo termine	18,01	19,74	19,99	15,21	12,89	15,06	16,81	20,26	18,61	18,85	16,55	15,73	15,80	18,13
<i>di cui di Stato</i>	14,56	14,70	12,91	8,26	6,29	7,27	7,77	8,11	6,53	6,65	5,52	4,49	4,80	4,83
Fondi Comuni	4,42	5,74	9,09	15,72	18,30	16,14	14,59	12,28	11,19	9,57	8,27	6,64	5,03	4,82
Azioni e partecipazioni	24,36	23,14	22,57	27,82	27,93	20,41	15,49	13,97	19,49	21,68	21,80	21,58	23,80	21,04
Attività sull'estero	4,47	4,80	5,44	5,82	8,00	9,47	9,42	7,70	7,00	6,53	8,52	9,52	8,84	4,50
Altro	9,01	9,64	10,58	10,48	11,08	13,06	15,37	16,56	16,70	16,99	18,16	18,66	19,63	20,66
<b>Totale attività finanziarie*</b>	<b>1.887.893</b>	<b>1.977.914</b>	<b>2.062.167</b>	<b>2.342.187</b>	<b>2.568.619</b>	<b>2.601.668</b>	<b>2.471.011</b>	<b>2.518.667</b>	<b>2.911.610</b>	<b>3.167.333</b>	<b>3.268.601</b>	<b>3.386.011</b>	<b>3.697.294</b>	<b>3.427.917</b>

\* dati in milioni di euro

Fonte: Banca d'Italia, Relazione annuale, anni vari



**Fig. 5.1** Emissioni lorde e nette di Titoli di Stato

Fonte: Ministero dell'Economia e delle Finanze, Dipartimento del Tesoro

affermato, l'attenzione degli emittenti privati (anche italiani) è ormai rivolta sull'Euromercato che, dopo la riduzione dei tassi da parte del Tesoro, si presenta più competitivo del mercato domestico. Tutto ciò appare ancora più problematico se si considera che dagli anni Novanta il mercato italiano dei titoli di debito privati si è andato trasformando a ritmi sempre più sostenuti nel «mercato delle obbligazioni bancarie». Il principale problema che tale trasformazione ha posto dipende dal fatto che la quasi totalità delle emissioni bancarie non è quotata su un mercato regolamentato, ma va ad alimentare il circuito chiuso dei mercati di sportello, caratterizzato da poca trasparenza e da elevata impermeabilità.

In tale contesto si collocano le obbligazioni strutturate (emesse quasi esclusivamente da soggetti bancari), la cui consistenza, già nel 1997, si aggirava sui 160 miliardi di euro, superando le stesse obbligazioni ordinarie (Tab. 5.4).

Per comprendere le ragioni del loro successo è necessario far riferimento al contesto di mercato in cui il fenomeno si è sviluppato.

Il comparto delle obbligazioni strutturate nasce all'inizio degli anni Novanta negli Stati Uniti, alimentato dalla forte domanda da parte degli investitori istituzionali alla ricerca di strumenti in grado di replicare il comportamento di alcuni titoli derivati, che non potevano essere utilizzati direttamente a causa di una serie di limiti di

**Tab. 5.4** Consistenza delle obbligazioni bancarie strutturate – mld di euro

Anno	Obbligazioni strutturate
1997	164,00
1998	184,80
1999	184,90
2000	194,70
2001	200,80
2002*	204,10
2003	252,72
2004*	259,50

\* aggiornato al 30 settembre

Fonte: Consob, Relazione Annuale, anni vari

natura regolamentare. Le grandi banche d'affari internazionali hanno poi contribuito alla diffusione di questi prodotti nel resto del mondo<sup>8</sup>.

La loro comparsa in Italia risale alla seconda metà degli anni Novanta quando il nostro mercato si trovava a sperimentare un processo di ammodernamento e riallineamento con il resto d'Europa.

Il peso delle obbligazioni strutturate è continuamente cresciuto grazie alle emissioni effettuate dalle banche che per questa via hanno potuto (e continuano a) beneficiare di una raccolta molto più stabile nel tempo<sup>9</sup>.

La diffusione delle obbligazioni strutturate è dipesa anche dal comportamento degli investitori che, a partire dalla seconda metà degli anni Novanta, hanno mostrato maggior interesse verso strumenti caratterizzati da livelli di rendimento/rischio più elevati e verso nuove possibilità di diversificazione del portafoglio (Tab. 5.5).

<sup>8</sup> Cfr. Longo M., Siciliano G., *La quotazione e l'offerta al pubblico di obbligazioni strutturate*, «Quaderno di Finanza – Consob», 35, 1999, p. 10.

<sup>9</sup> L'allungamento delle scadenze del passivo è uno dei vantaggi delle obbligazioni rispetto ai CD, poiché contribuisce al miglioramento delle politiche di *asset-liability management*, riducendo i problemi legati alla continua sostituzione dei titoli in scadenza e quindi al rischio di interesse.



**Tab. 5.5** Quota di obbligazioni bancarie detenute dalle famiglie – mln di euro

Attività finanziarie	1997	1998	1999	2000	2001	2002*	2003	2004*
Obbligazioni bancarie	205.802	240.590	253.791	271.123	295.076	323.130	351.000	324.386
di cui strutturate	79,69%	76,81%	72,86%	71,81%	68,05%	63,16%	72,0%*	80,0%
possedute dalle famiglie	17,1%	30,3%	45,0%	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

\* dato aggiornato al mese di settembre

Fonte: nostra elaborazione su dati Consob e Banca d'Italia

## 5.2 Il mercato dei prestiti strutturati in Italia

L'analisi del mercato italiano delle obbligazioni strutturate presenta talune difficoltà a causa del fatto che la maggior parte delle emissioni trova collocamento, e poi negoziazione, sui mercati di sportello.

Nell'analisi che segue si è ritenuto opportuno trattare in maniera più dettagliata le categorie di titoli che presentano, al contempo, la maggior diffusione ed il maggior contenuto di novità per i sottoscrittori; pertanto saranno oggetto di indagine i *linked bond* (ovvero titoli di debito con rendimento indicizzato all'andamento di un'attività finanziaria di vario genere [cfr. Cap. 2]) nonché i prestiti obbligazionari *reverse floater* (detti anche *stochastic interest*) e i prestiti *reverse convertible*<sup>10</sup>.

Il mercato delle obbligazioni bancarie si è notevolmente evoluto nel corso degli ultimi decenni, in particolare negli ultimi dieci anni, parallelamente al contesto in cui si trovano ad operare le banche; come già evidenziato in precedenza, la tendenza più marcata è quella che vede la graduale sostituzione del generico titolo ad elementi fissi con una serie piuttosto articolata di titoli ad elementi variabili<sup>11</sup>. La Tab. 5.6 e la Fig. 5.2 evidenziano la velocità di sostituzione ed il peso relativo delle obbligazioni strutturate rispetto alle obbligazioni ordinarie emesse dalle banche.

L'accresciuta presenza delle obbligazioni strutturate rispetto a quelle ordinarie non è soltanto il risultato di un'intensa attività di emissione e collocamento, ma dipende anche dal continuo rinnovamento delle strutture sottostanti i prestiti e da una continua ridefinizione dei *payoff*, che hanno catturato l'attenzione dei risparmiatori.

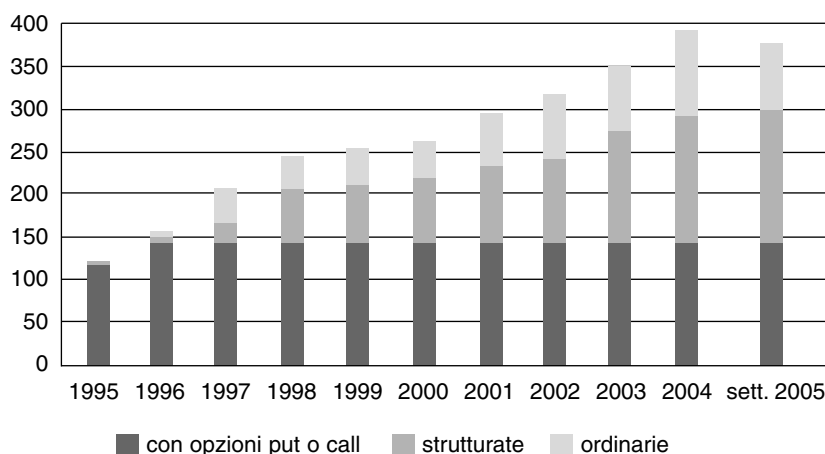
<sup>10</sup> Tali statistiche sono frutto di personali elaborazioni.<sup>11</sup> Cfr. Banfi A., Onado M. (a cura di), op. cit., p. 11.

**Tab. 5.6** Composizione dello stock di obbligazioni bancarie

dati in %	1997	1998	1999	2000	2001	2002*	2003*	2004*
<b>Strutturate</b>	79,69	76,81	72,86	71,81	68,05	63,16	72,0	80,0
<b>Ordinarie</b>	20,31	23,19	27,14	28,19	31,95	36,84	28,0	20,0

\* dati aggiornati al mese di settembre

Fonte: nostra elaborazione su dati Consob e Banca d'Italia

**Fig. 5.2** Composizione dello stock delle Obbligazioni bancarie – mld di euro

Fonte: Consob, Relazione per l'anno 2005

Dalla Tab. 5.7 è possibile infatti stimare la velocità con cui i titoli strutturati hanno conquistato l'attuale mercato: nel corso di un quinquennio, le emissioni sono poco più che decuplicate in termini di numerosità, mentre è stata ancor più sostenuta la crescita in termini di controvalore. Dal 1999 il ritmo di crescita si presenta inferiore rispetto al passato (nel 2001 è positivo unicamente con riferimento al controvalore delle emissioni esaminate); ciò è probabilmente sintomo del fatto che il mercato dei prodotti strutturati sta gradualmente entrando in una fase di maturità, caratterizzata da ritmi di espansione inferiori rispetto al passato<sup>12</sup>. Diversamente dalle obbligazioni non quotate, per le quali la dinamica di crescita appare piuttosto evi-

<sup>12</sup> «Risulta in calo (nel 2002) il peso delle obbligazioni strutturate sulla raccolta bancaria complessiva effettuata attraverso prestiti obbligazionari». Cfr. Consob, *Relazione Annuale per il 2002*, p. 68.

**Tab. 5.7** Emissioni di linked bond, reverse floater, reverse convertible sul mercato italiano da parte di emittenti bancari mld di euro

Anno	QUOTATE		NON QUOTATE		TOTALE	
	n. di emissioni	ammontare	n. di emissioni	ammontare	n. di emissioni	ammontare
≤ 1995	–	–	70	1,03	70	1,03
1996	–	–	48	0,30	48	0,30
1997	23	2,35	250	2,71	273	5,06
1998	85	8,91	448	8,09	533	17,00
1999	48	3,51	573	9,69	621	13,20
2000	41	5,83	701	9,66	742	15,49
2001	46	5,63	396	10,01	442	15,64

Fonte: nostra elaborazione su dati Kler's – BackOnline

dente, il fenomeno delle obbligazioni strutturate quotate non ha avuto la medesima intensità<sup>13</sup>: dal 1997 al 2001 sono all'incirca raddoppiate (in termini sia di numero che di controvalore)<sup>14</sup>.

Va altresì rilevato che la rapida diffusione dei titoli strutturati nei portafogli degli investitori *retail* è dovuta, non soltanto allo sviluppo di efficienti politiche di *marketing* da parte delle banche, ma anche ad una serie di caratteristiche tipiche degli strumenti strutturati rispetto ad altri strumenti di investimento; ad esempio, sottoscrivendo uno strumento strutturato l'investitore ha la possibilità di «entrare» in un contratto derivato, come un'opzione, che normalmente non è accessibile ad investitori di tipo *retail* a causa dell'elevato valore nozionale del contratto e dei margini richiesti dalla Cassa di Compensazione e Garanzia.

L'introduzione sul mercato italiano delle diverse categorie di prestiti strutturati non è stata simultanea, ma è stata influenzata dalle differenti condizioni di mercato<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> A fine 2002 risultava ancora pari al 90% circa la quota, in termini di numero, di obbligazioni bancarie strutturate emesse ma non quotate, mentre si attestava attorno al 62% il loro peso in termini di controvalore. Cfr. Consob, *Relazione Annuale per il 2002*, p. 69.

<sup>14</sup> Questa è anche una delle principali motivazioni che rendono difficoltosa la raccolta e l'analisi dei dati riguardanti le diverse emissioni, poiché è pressoché impossibile monitorare gli scambi di strumenti finanziari destinati ad un mercato «privato» bilaterale.

<sup>15</sup> Con riferimento, ad esempio, al livello dei tassi di interesse, alle fasi rialziste/ribassiste dei mercati borsistici ecc.

Le prime tipologie di prestiti strutturati emessi nel mercato italiano sono state i *linked bond* che hanno ben presto assunto configurazioni diversificate e talvolta singolari. Come rilevabile dalla Tab. 5.8, si assiste ad un progressivo incremento delle emissioni in termini di ammontare e ad una marcata differenza, in termini di numerosità, tra la categoria di titoli quotati rispetto ai titoli non quotati (ovvero negoziati bilateralmente presso gli sportelli bancari). A tale riguardo va altresì ricordato che, in generale, i prestiti destinati al mercato regolamentato sono caratterizzati da importi molto elevati<sup>16</sup> (al fine di garantire liquidità allo strumento), mentre nel caso dei prestiti destinati al circuito banca-cliente si hanno ammontari medi ben più ridotti<sup>17</sup>. Nel 2004 l'ammontare medio delle emissioni quotate risulta largamente più elevato di quello delle emissioni non quotate (rispettivamente 194 e 29 milioni di euro).

La caratteristica fondamentale dei *linked bond*, ossia il meccanismo di indicizzazione (nella maggior parte dei casi) diretta rispetto all'attività finanziaria sottostante, è stata la leva principale che ne ha determinato la diffusione tra il pubblico; gli emittenti, infatti, hanno intensificato l'offerta di tali titoli sfruttando i periodi di rialzo dei corsi azionari, mentre hanno ridotto le emissioni nelle fasi caratte-

**Tab. 5.8** Emissione di linked bond sul mercato italiano da parte di emittenti bancari – mld di euro

Anno	Quotate		Non quotate	
	n. di emissioni	ammontare	n. di emissioni	ammontare
≤ 1995	–	–	70	1,03
1996	–	–	48	0,30
1997	23	2,35	236	2,56
1998	63	5,20	397	6,02
1999	45	3,12	349	5,07
2000	40	5,81	344	5,63
2001	46	5,63	324	9,47

Fonte: nostra elaborazione su dati Kler's – BackOnline

<sup>16</sup> Anche a causa del fatto che queste emissioni nascono da esigenze di *funding* di diverso tipo.

<sup>17</sup> Cfr. Consob, *Relazione Annuale per il 2004*.

rizzate da maggior incertezza<sup>18</sup>. In questo modo hanno tratto vantaggio dall'euforia che ha caratterizzato i mercati azionari sul finire degli anni Novanta ed hanno contestualmente contribuito alla fidelizzazione della clientela con prodotti particolarmente innovativi.

Lo sviluppo di tale categoria di titoli può essere indirettamente evidenziato anche dai dati riportati nella Tab. 5.9, che indicano l'aumento della quota di prestiti che presentano clausole di variabilità nel prezzo di rimborso (quali appunto i *linked bond* per via della cedola-premio) rispetto al totale dei prestiti obbligazionari privati.

I parametri che determinano la variabilità del prezzo di rimborso possono essere di vario tipo: il prezzo di un titolo azionario (*equity linked*), l'andamento di un paniere di titoli (*basket linked*), un indice di borsa (*index linked*), oppure il prezzo di una o più materie prime (*commodity linked*) o altro ancora. Nella maggior parte dei casi i parametri di riferimento sono risultati di natura finanziaria; tuttavia non sono mancati titoli riferiti a parametri di natura reale, la cui importanza però si è rivelata assai modesta, mentre è solo dall'anno 2000 che si osserva la presenza, benché sporadica, di emissioni ancorate a parametri valutari<sup>19</sup>.

Un altro elemento che influisce sulla *performance* di questi strumenti è la percentuale di partecipazione ai movimenti del parametro di riferimento<sup>20</sup> (che mediamente oscilla tra 70% e 80%). Valori particolarmente contenuti della percentuale di partecipazione contribuiscono a ridurre il costo dell'obbligazione, ma al contempo penalizzano fortemente il rendimento percepito dal possessore del titolo; pertanto gli emittenti che fissano percentuali di partecipazione

**Tab. 5.9** Prestiti obbligazionari privati con prezzo di rimborso variabile emessi dal 1991 al 2000 – % sul totale dei prestiti privati

1991-1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
4,7%	1,1%	1,2%	3,7%	4,9%	12,5	n.d.

Fonte: Banfi – Onado, 2002

<sup>18</sup> L'aumento delle emissioni che ha caratterizzato l'anno 2001, nonostante la continua discesa dei mercati, è dovuto all'introduzione sul mercato delle già citate obbligazioni *fund linked*. Queste infatti sono state proposte ai sottoscrittori proprio quando le tradizionali *linked bond* hanno perso la loro attrattività legata, esclusivamente, al rialzo dei corsi.

<sup>19</sup> Cfr. Banfi A., Onado M. (a cura di), op. cit.

<sup>20</sup> Cfr. Cap. 2.

particolarmente basse spesso fissano anche un tasso minimo garantito un po' più elevato rispetto ad altri prestiti, in modo da salvaguardare l'appetibilità dello strumento e introdurre un'ulteriore protezione a beneficio del sottoscrittore. Purtroppo nella realtà si è visto che non sempre le emissioni rispettano questo criterio e, in taluni casi, non viene rispettata la relazione tra percentuale di partecipazione e tasso minimo garantito<sup>21</sup>.

Per quanto riguarda i *reverse floater* (la cui durata è invece molto elevata, con valori medi attorno ai 16 anni), la loro comparsa ha avuto luogo nel corso del 1997 per poi intensificarsi nel biennio successivo, tanto che la loro quota di mercato tra le obbligazioni strutturate è risultata pari (in termini di consistenze) al 25,8% nel 1998 ed al 27,4% nel 1999 (Tab. 5.10).

Tale diffusione è dipesa essenzialmente dalla favorevole accoglienza tra i risparmiatori dei cosiddetti *fixed reverse floater*, ossia di una particolare categoria di *reverse floater* con un certo numero (tra 5 e 7) di cedole iniziali ampiamente più elevate rispetto ai livelli correnti dei tassi di mercato<sup>22</sup>.

L'ingresso sul mercato di questi titoli è da ricondursi alla forte discesa dei tassi e della relativa volatilità, che ha interessato più o meno tutti i paesi di Eurolandia e che ha spinto gli emittenti a proporre al pubblico uno strumento in cui la cedola aumenta in concomitanza di una riduzione dei tassi di mercato. Pertanto in periodi caratteriz-

**Tab. 5.10** Emissione di reverse floater sul mercato italiano da parte di emittenti bancari – mld di euro

Anno	Quotate		Non quotate	
	n. di emissioni	ammontare	n. di emissioni	ammontare
1997	–	–	14	0,15
1998	22	3,72	50	2,06
1999	3	0,39	201	4,16
2000	1	0,02	219	2,74
2001	-		4	0,02

Fonte: nostra elaborazione su dati Kler's – BackOnline

<sup>21</sup> Ciò può essere dovuto alla presenza di particolari clausole che modificano il meccanismo di calcolo dei rendimenti del sottostante.

<sup>22</sup> Cfr. Cap. 1. Ancora oggi i *fixed reverse floater* rappresentano la quota più consistente tra i *reverse floater*.

zati da continue riduzioni dei tassi di interesse, i collocamenti sono stati numerosi, sia in termini di ammontari che di emissioni, mentre nei periodi più recenti, caratterizzati da una lieve ripresa dei tassi di mercato, la quota di *reverse floater* collocata presso il pubblico è divenuta prossima allo zero<sup>23</sup>.

A partire dal 1999 si presentano anche sul mercato italiano le *fund linked notes*, legate all'andamento di uno o più fondi comuni e SICAV; ciò in quanto la fase ribassista che ha caratterizzato i mercati azionari alla fine degli anni Novanta ha visto gli investitori preferire titoli indicizzati alla *performance* di organismi di investimento collettivo anziché all'andamento di un semplice *basket* di azioni e/o indici di borsa, nell'intento di trarre vantaggio dalla diversificazione e dalla politica di gestione proprie di un OICR.

Allo stesso modo il *trend* inflazionistico che ha interessato le principali economie europee tra il 1999 e il 2002 ha indotto le banche a proporre al mercato strumenti in grado di assicurare ai possessori una relativa protezione contro l'aumento del livello dei prezzi. Di conseguenza i risparmiatori hanno cominciato a sottoscrivere strumenti a capitale garantito non soltanto in termini nominali, bensì in termini reali, ovvero le cosiddette *inflation linked notes* (Cfr. Capitolo 2).

Queste ultime sono, infatti, obbligazioni strutturate in cui il premio finale a scadenza risulta dalla somma di due componenti: la prima dipende dall'andamento di un parametro di natura finanziaria che, analogamente alle altre tipologie di *linked bond*, può essere un'azione, un indice, una valuta, una merce oppure un *basket* di questi (indicizzazione nominale); la seconda, invece, è di natura reale e dipende dall'andamento dell'inflazione. Con questo strumento l'investitore può beneficiare di eventuali fasi rialziste dei mercati (componente finanziaria) e allo stesso tempo mantenere il potere d'acquisto (reale) del proprio capitale<sup>24</sup>.

Un'analisi a parte meritano invece i titoli atipici, ovvero quei titoli che vengono spesso impropriamente denominati «obbligazioni»,

<sup>23</sup> I *reverse floater* risultano essere particolarmente sensibili ai movimenti dei tassi; perciò coloro che avevano sottoscritto questi titoli negli anni precedenti si trovano ora a dover registrare gravi perdite in conto capitale, dovute essenzialmente all'eccessivo prezzo pagato al momento dell'emissione.

<sup>24</sup> Sempre che la quota di variazione dell'indice riconosciuta sia sufficientemente alta e le modalità di calcolo della variazione stessa siano efficaci.

ma che in realtà non assicurano il rimborso dell'intero valore nominale a scadenza, ovvero i *reverse convertible*. La diffusione dei *reverse convertible* è avvenuta in tempi più recenti rispetto ai *linked bond*: le prime emissioni quantitativamente rilevanti risalgono al 1999 e di esse, comunque, nessuna è pervenuta a quotazione (Tab. 5.11). Quest'ultima circostanza è dovuta al fatto che la Borsa Italiana non ha mai concesso l'autorizzazione alla quotazione di questa categoria di titoli a causa della natura ibrida dello strumento (che non ne ha permesso l'inserimento in alcuna delle classi di titoli trattati sui diversi segmenti della Borsa) e dell'eccessiva complicazione nella valorizzazione del prezzo e del rendimento ex-ante, oltre che per la sua durata estremamente breve, che non supera mai l'anno (con emissioni che hanno avuto anche durata di soli 3 mesi).

Anche in questo caso l'attività di emissione di *reverse convertible* rispecchia fedelmente i movimenti del mercato: in seguito alla bolla speculativa che ha caratterizzato i mercati nel 1998 e nel 1999 lo stock di *reverse convertible* è aumentato considerevolmente, raggiungendo la punta massima nel corso dell'anno 2000. Già dai dati relativi al 2001 si nota chiaramente l'inversione di tendenza da parte degli emittenti che scontano le conseguenze della costante riduzione dei corsi azionari sui mercati<sup>25</sup>.

### 5.3 Il mercato primario delle obbligazioni strutturate

Il mercato primario delle obbligazioni strutturate in Italia presenta alcune criticità legate al fatto che i titoli (essendo per la maggior par-

**Tab. 5.11** Emissione di reverse convertible sul mercato italiano da parte di emittenti bancari – mld di euro

Anno	Quotate		Non quotate	
	n. di emissioni	ammontare	n. di emissioni	ammontare
1998	–	–	1	0,016
1999	–	–	23	0,463
2000	–	–	138	1,292
2001	–	–	68	0,515

Fonte: nostra elaborazione su dati Kler's – BackOnline

<sup>25</sup> Cfr. Consob, *Relazione Annuale per il 2002*, p. 69.



te non quotati) vengono diffusi presso il pubblico in assenza di un prospetto informativo (essendo le banche esentate dalla disciplina in tema di sollecitazione all'investimento). Ciò crea, in generale, dei problemi in ordine alla tutela dell'investitore; problemi che risultano ancora più acuti nel caso dei *reverse convertible* che, come già illustrato, a differenza delle altre categorie di titoli strutturati, sono «...*strumenti finanziari che permettono di acquisire o sottoscrivere azioni...*». Pertanto, data questa ultima caratteristica, l'emittente (ai sensi dell'art. 100 del Testo Unico della Finanza<sup>26</sup>) è tenuto a rispettare gli obblighi imposti, con particolare riguardo all'autorizzazione preventiva della Consob e alla pubblicazione di un prospetto informativo, non rientrando nei casi di inapplicabilità della norma<sup>27</sup>.

In assenza di prospetti informativi risulta difficoltoso procedere ad una mappatura completa delle emissioni di titoli strutturati nel nostro paese. Tuttavia, dalle informazioni raccolte, si rileva che le banche hanno rappresentato il principale emittente, a cui si sono aggiunti alcuni altri enti finanziari o sovranazionali (il caso più noto è quello della Bei), anche se però il loro peso è, nel complesso, trascurabile<sup>28</sup>.

Data la necessità per le banche di collocare tali prodotti sul mercato *retail* per incrementare la raccolta a medio termine e per realiz-

<sup>26</sup> Testo Unico delle disposizioni in materia di intermediazione finanziaria, D.Lgs. 24 febbraio 1998 n. 58 ai sensi degli articoli 8 e 21 della legge 6 febbraio 1996 n. 52, pubblicato sulla G.U. del 26 marzo 1998 n. 71.

<sup>27</sup> I casi di inapplicabilità delle norme relative alle fattispecie di sollecitazione all'investimento sono illustrati nell'articolo 100. In realtà, nonostante la norma, nessuna banca ha mai pubblicato tale prospetto, pertanto la mappatura del fenomeno risulta piuttosto difficoltosa e si rischia così di sottostimare la quota effettiva di *reverse convertible* in circolazione sul mercato nazionale. Sul sito della Consob, infatti, sono stati pubblicati tutti i prospetti informativi, a partire dal 1998, riguardanti le operazioni di emissione di strumenti finanziari soggetti all'obbligo del prospetto informativo; in questo elenco figurano soltanto 3 prospetti di emissione relativi a prestiti (bancari) di tipo *reverse convertible*.

<sup>28</sup> È comunque importante rammentare che i prestiti emessi dalla Bei, sebbene meno numerosi, sono caratterizzati da importi medi assai più elevati rispetto ai prestiti di emittenti italiani. Prendendo in considerazione i titoli strutturati presenti sul mercato si osserva che, nel caso ad esempio dei *reverse convertible* l'importo medio di emissione è pari a circa 50 milioni di euro nel caso della Bei contro i 9 milioni di euro degli emittenti italiani; per quanto concerne i *reverse floater* si ha un importo medio di 166 milioni di euro contro 85 milioni di euro; infine, con riferimento ai *linked bond* le emissioni della Bei si aggirano sui 372 milioni di euro contro i 35 milioni di euro degli intermediari italiani. (Fonte: nostra elaborazione su dati Kler's - BackOnline).

zare coperture a basso costo, il panorama delle emissioni ha visto un progressivo processo di differenziazione (intesa nel senso di complicazione) del prodotto, al quale si è accompagnata una notevole frammentazione delle emissioni.

La rapida diffusione delle obbligazioni strutturate tra il pubblico va ascritta, in primo luogo, alla capacità delle banche di far leva sulla fiducia dei risparmiatori proprio in una fase in cui il mercato ha mostrato da un lato un generale innalzamento della propensione al rischio e, dall'altro, una forte richiesta di assistenza finanziaria nelle scelte di investimento.

In secondo luogo, con il collocamento di tali titoli le banche hanno potuto sfruttare le imperfezioni presenti nel mercato degli strumenti derivati<sup>29</sup> e hanno così costruito una struttura finanziaria equivalente a quella che avrebbero potuto ottenere aprendo varie posizioni sul mercato dei derivati, che però avrebbero comportato costi molto più elevati<sup>30</sup> e un ulteriore aggravio dei propri coefficienti di vigilanza prudenziale<sup>31</sup>.

Nonostante le obbligazioni strutturate siano considerate ormai da tutti strumenti ad alto rischio, il meccanismo di emissione è piuttosto elementare, grazie anche alla già citata possibilità concessa alle banche di emettere titoli obbligazionari (sia ordinari che strutturati)

<sup>29</sup> «Un emittente può trovare più conveniente emettere una passività a tasso variabile e trasformarla in una a tasso fisso tramite un opportuno strumento derivato con un intermediario specializzato, piuttosto che emettere direttamente una passività a tasso fisso», cfr. Longo M., Siciliano G., op. cit., p. 11.

<sup>30</sup> Le obbligazioni strutturate presentano infatti un ulteriore vantaggio rispetto ad altre forme di raccolta più comuni. Al momento dell'emissione la banca emittente assume implicitamente una posizione speculativa legata all'acquisto/vendita dello strumento derivato incorporato; nella maggior parte dei casi le banche provvedono a coprire tale esposizione attraverso l'entrata in un contratto di segno esattamente contrario oppure, più frequentemente, attraverso uno *swap* con controparti specializzate (banche d'affari). La convenienza delle obbligazioni strutturate risiede quindi nella differenza tra il prezzo del derivato pagato implicitamente dai sottoscrittori delle obbligazioni ed il prezzo esplicitamente pagato dalla banca emittente alla controparte dell'operazione di copertura. Tale differenza è in genere positiva, in quanto la banca ha la possibilità di aprire la posizione sul mercato all'ingrosso rivendendola, opportunamente frazionata, sul mercato al dettaglio. Partendo dal presupposto che il costo (tasso) legato alla componente obbligazionaria pura sia esattamente uguale al costo di strumenti simili per scadenza e caratteristiche tecniche, rimane comunque il guadagno legato allo spread sulla componente derivata che, essendo coperta, non darà luogo né a profitti né a perdite.

<sup>31</sup> L'operatività in strumenti derivati, infatti, risulta costosa per le banche in termini di assorbimento del patrimonio di vigilanza poiché rientrano nel calcolo dei coefficienti patrimoniali per la copertura dei diversi rischi.

senza dover far ricorso alla redazione di un prospetto informativo standardizzato<sup>32</sup>.

Tale situazione si è in parte modificata per effetto dell'adozione del Provvedimento della Banca d'Italia del 30 luglio 1999 relativo alla trasparenza nelle operazioni di raccolta in titoli da parte delle banche<sup>33</sup>. Tale provvedimento ha integrato le disposizioni di vigilanza in materia di trasparenza delle condizioni contrattuali prevedendo che nella fase di collocamento di titoli obbligazionari le banche mettano a disposizione dei sottoscrittori che ne facciano richiesta un Foglio Informativo Analitico, in cui sono riportate le caratteristiche principali delle obbligazioni insieme ad un'illustrazione dei profili di rischio e di rendimento<sup>34</sup>. Con l'entrata in vigore della nuova direttiva Mifid<sup>35</sup> è stato introdotto un ulteriore obbligo per le banche che intendono vendere le proprie obbligazioni, anche strutturate alla clientela *retail*; agli intermediari sono infatti richiesti due adempimenti: innanzitutto essi devono raccogliere tutte le informazioni possibili per definire il tipo di cliente con il quale si interagisce (cliente al dettaglio, cliente professionale o controparte qualificata), il suo grado di avversione al rischio e le sue aspettative di rendimento; in secondo luogo, prima di compiere qualsiasi tipo di negoziazione bilaterale, devono accertarsi che tale operazione rispetti i requisiti di adeguatezza e di appropriatezza in funzione delle caratteristiche del cliente stesso. Inoltre, nel caso specifico di obbligazioni emesse dalla banca, viene richiesto all'intermediario

<sup>32</sup> Il Testo Unico Bancario del 1993 considera la raccolta obbligazionaria bancaria – ad eccezione delle obbligazioni convertibili in azioni – come raccolta del risparmio a tutti gli effetti e quindi come attività tipica della banca; di conseguenza non si configura la fattispecie della sollecitazione del pubblico risparmio. Anche il Testo Unico della Finanza del 1998 ha ripreso questo principio esonerando ancora una volta le banche dalla disciplina del prospetto informativo. La mancata applicazione delle norme sulla sollecitazione all'investimento troverebbe fondamento nella volontà del legislatore di evitare una «duplicazione di tutela» laddove esiste già un controllo.

<sup>33</sup> Pubblicato sulla G.U. del 19 agosto 1999 n. 194.

<sup>34</sup> Tuttavia ciò non risolve il problema della trasparenza poiché non ha risolto comunque previsto l'obbligo di illustrare in dettaglio i criteri di fissazione della cedola e del prezzo di collocamento; non era nemmeno previsto l'obbligo di rivelare l'esatta composizione del titolo (componente obbligazionaria + componente derivativa), né di giustificare come il valore dello strumento derivato, acquistato o venduto dal sottoscrittore (a seconda del titolo negoziato), trovi contropartita in una cedola fissa più bassa o più alta rispetto ai livelli di mercato o, eventualmente, in altre caratteristiche del titolo stesso.

<sup>35</sup> Direttiva 2004/39/CE – Market in Financial Instrument Directive.

di informare il cliente circa il conflitto di interesse sottostante tale compravendita.

Le ragioni principali per cui, nonostante ciò, le obbligazioni strutturate hanno riscosso un discreto successo sono ancora una volta legate alle caratteristiche peculiari del rapporto banca-cliente. Facendo perno sulla tradizionale fiducia che il pubblico dei risparmiatori ha verso la banca, quest'ultima è stata in grado di collocare agevolmente prodotti che, se venissero proposti ad un mercato più ampio (comprendente anche gli operatori istituzionali) anziché ai soli privati, probabilmente non si sarebbero così velocemente diffusi<sup>36</sup>. Senza dubbio, infatti, le banche possiedono una pluralità di clienti che, se adeguatamente stimolati, rappresentano i potenziali sottoscrittori dei loro titoli; a ciò si deve aggiungere il fatto che nessuno meglio della banca è in grado di segmentare il mercato dei risparmiatori sulla base dell'esatta conoscenza delle preferenze di ciascuno, che deriva dalla continuità delle relazioni di clientela e dalla reputazione dell'intermediario stesso.

È altrettanto vero che la quasi totalità della clientela bancaria è composta da soggetti *price takers*<sup>37</sup> (sicuramente non qualificati in termini di competenze in materia di strumenti finanziari complessi), nei confronti dei quali la banca è in grado di determinare unilateralmente prezzi e condizioni dei prodotti da vendere e, naturalmente, anche dei prodotti da riacquistare nel caso in cui il sottoscrittore desideri smobilizzare l'investimento. La principale e più preoccupante distorsione che deriva da tale comportamento è la sistematica presenza di un differenziale (positivo), talvolta anche relativamente elevato, tra il prezzo di emissione degli strumenti strutturati ed il loro prezzo teorico di mercato (il cosiddetto *mispricing*)<sup>38</sup>.

<sup>36</sup> Cfr. D'Agostino G., Minenna M., op. cit., p. 26. È lecito supporre, infatti, che tali titoli non sarebbero collocabili nemmeno presso gli investitori istituzionali ai prezzi proposti al pubblico; la differenza tra il prezzo di collocamento ed il valore teorico dello strumento è talmente elevata che non può essere totalmente spiegata dalla differente forza contrattuale del cliente retail rispetto ad un professional. L'unico fattore in grado di giustificare tale differenza è l'asimmetria informativa che caratterizza il rapporto banca-cliente.

<sup>37</sup> Anche nel caso delle obbligazioni strutturate, così come per tutti gli altri prodotti finanziari emessi dalle banche, il prezzo non è mai il risultato di un processo negoziale tra le parti, ma è frutto di una valutazione unilaterale dell'emittente.

<sup>38</sup> E non soltanto rispetto al prezzo di emissione; infatti anche le negoziazioni successive avvengono (praticamente sempre) a prezzi molto distanti dal *fair value*.

Tale distorsione viene in parte attenuata nel caso delle obbligazioni strutturate quotate sul mercato regolamentato<sup>39</sup>; nel momento in cui la banca intende quotare i propri titoli deve assolvere gli obblighi informativi stabiliti dalle autorità del mercato al pari di qualsiasi altro emittente; di conseguenza è tenuta a redigere un prospetto informativo<sup>40</sup> nel quale risultano evidenziate in dettaglio le caratteristiche dello strumento in oggetto. L'intera emissione, in tutte le sue caratteristiche, diverrebbe inoltre oggetto di scrutinio da parte di un gruppo di *professional* in grado di individuare eventuali distorsioni del prezzo rispetto al *fair value* del titolo.

Ulteriori problemi permangono nel caso, peraltro assai frequente, di obbligazioni bancarie che vengono prima collocate tra il pubblico e, successivamente, a distanza di alcuni mesi, quotate in borsa: il prospetto di ammissione, non essendo contestuale all'offerta, colma soltanto alcune delle lacune informative e non contribuisce certamente al miglioramento del grado di *disclosure* sul mercato primario. Inoltre, in questi casi, accade spesso che il prezzo dei titoli, nel momento in cui questi vengono ammessi a quotazione, subisca una improvvisa e consistente riduzione, dovuta al fatto che gli operatori professionali presenti sul mercato sono in grado di «correggere» eventuali scostamenti del prezzo dei titoli rispetto al loro valore teorico. Il risultato è che coloro che si trovavano già in possesso di tali strumenti, avendoli sottoscritti ad un prezzo superiore rispetto al *fair value*, sopportano potenziali perdite in conto capitale. Questa è presumibilmente una tra le principali ragioni che spiegano l'avversione delle banche verso la quotazione delle proprie obbligazioni; la forza contrattuale di cui gode la banca nei confronti degli investitori *professional* è assai inferiore rispetto al caso dell'investitore *retail* e di conseguenza l'emittente, per poter effettivamente collocare i titoli

<sup>39</sup> Il fenomeno delle obbligazioni strutturate quotate è comunque poco rappresentativo dell'universo delle emissioni; infatti, come già evidenziato in precedenza, (Tab. 5.7), pur essendo in lieve aumento, la percentuale di titoli quotati rispetto al totale dei titoli emessi rimane una porzione trascurabile; inoltre si evidenzia come l'importo medio delle emissioni quotate sia nettamente superiore alle non quotate, fattore questo che rende ancor meno significativa una trattazione generalizzata delle due categorie.

<sup>40</sup> Cfr. «Regolamento dei Mercati Organizzati e Gestiti da Borsa Italiana S.p.A.», art. 2.4.2, comma 4.

li, dovrebbe ridurre notevolmente il *mark up* che avrebbe invece potuto spuntare sul mercato di sportello<sup>41</sup>.

L'atteggiamento delle banche nei confronti della clientela è spesso influenzato dalle caratteristiche morfologiche del mercato in cui operano; il grado di trasparenza e di *disclosure* è strettamente dipendente dal potere di mercato della banca, dal grado di concorrenza sullo stesso e, in alcuni casi, da eventuali comportamenti collusivi da parte degli operatori. Da quanto detto emerge come il mercato (primario) delle obbligazioni strutturate, assuma la configurazione caratteristica di un «mercato di offerta» in cui la diffusione degli strumenti non è determinata dalla domanda e dalle richieste della clientela, quanto invece dalle politiche commerciali degli stessi emittenti. Sono state infatti le banche che, nel tentativo di sfruttare le fasi di rialzo e di ribasso delle borse, hanno collocato sul mercato una serie innumerevole di obbligazioni «stato contingenti»<sup>42</sup>; ciò ha fatto sì che gli investitori, che fino a quel momento possedevano essenzialmente Titoli di Stato e obbligazioni ordinarie, abbiano sentito il bisogno di acquistare prontamente questi titoli con caratteristiche innovative<sup>43</sup>.

Inoltre, le condizioni strutturali del mercato delle obbligazioni bancarie non forniscono sufficienti incentivi agli intermediari per modificare il proprio atteggiamento nei confronti degli utenti/sottoscrittori; la dinamica delle relazioni concorrenziali tra gli emittenti di obbligazioni strutturate è infatti fortemente limitata dalla caratteristica *captive* del mercato<sup>44</sup>.

<sup>41</sup> «Il valore teorico delle obbligazioni strutturate... è sistematicamente inferiore al prezzo di emissione per una differenza che varia dal 7 al 22 per cento». Cfr. D'Agostino G., Minenna M., op. cit., p. 18.

<sup>42</sup> Il cui rendimento dipende del verificarsi o meno di un certo stato di natura.

<sup>43</sup> In pratica è stato il comportamento (e l'azione pubblicitaria) delle banche che ha fatto in modo che gli investitori percepissero l'investimento in titoli strutturati come un vero e proprio bisogno, benché, sino a quel momento, quasi nessun risparmiatore retail fosse a conoscenza dell'esistenza del prodotto.

<sup>44</sup> Solitamente i clienti che intendono acquistare obbligazioni strutturate (o prodotti bancari di investimento in genere) non si pongono il problema di confrontare le offerte di diversi istituti; al contrario si recano allo sportello presso cui hanno già avviato un rapporto di conto corrente e/o di deposito titoli. Ciò accade almeno per due ordini di ragioni: innanzitutto il grado di comparabilità dei prodotti strutturati emessi da diversi istituti è piuttosto scarso; inoltre, quand'anche il cliente fosse in grado di individuare la miglior offerta in termini di rischio/rendimento, si troverebbe costretto a dover affrontare ulteriori spese per aprire un nuovo rapporto di conto corrente e di custodia titoli nel caso in cui l'emittente non coincida con la propria banca.

Circa il grado di concentrazione del mercato delle obbligazioni strutturate, si osserva che alla data del settembre 2002 risultavano quotati presso il MOT 26 prestiti di tipo *reverse floater* e 94 di tipo *linked bond* che, in termini di controvalore emesso, mostravano una concentrazione piuttosto elevata, con i primi 4 soggetti emittenti che coprivano più del 50% del mercato (Tab. 5.12)<sup>45</sup>.

Le quote di mercato risultavano diversamente distribuite tra gli emittenti se si considerano, separatamente, i dati relativi alle *linked bond* e alle *reverse floater*; non tutti gli intermediari avevano infatti emesso entrambe le tipologie di titoli. Soltanto 9 dei 24 intermediari avevano effettuato emissioni sia di *linked bond* che di *reverse floater*, tutti gli altri, tranne uno, avevano emesso esclusivamente *linked bond*. In particolare, su entrambi i segmenti, la concentrazione del mercato risultava leggermente più elevata rispetto al campione considerato nel suo insieme. È con riferimento alle *reverse floater* che si osservavano i valori in assoluto più elevati: soltanto i primi due intermediari coprivano il 53% dell'intero mercato (Tab. 5.13).

Se invece si considera la totalità dei prestiti di tipo *linked bond* e *reverse floater*, quotati e non quotati, collocati sul mercato italiano, si nota un minor livello di concentrazione: infatti, il numero di emittenti passa dagli 83 nel 1997 ai 126 nel settembre 2002 e la quota di mercato dei primi cinque emittenti cala dal 47% del 1997 al 37% del settembre 2002<sup>46</sup>.

È ragionevole ipotizzare che, col trascorrere del tempo, il business dei titoli strutturati sarà riservato principalmente agli operatori maggiori, in quanto dispongono delle necessarie competenze professionali per la costruzione di prodotti molto complicati e godono di un elevato *standing* e di una buona reputazione, caratteristiche queste essenziali per la formazione di un mercato efficiente, soprattutto nel caso dei titoli quotati. Entrambe queste prerogative sono spesso presenti nelle grandi banche o comunque in istituti appartenenti ai maggiori gruppi bancari ed è probabilmente per questi motivi che il mercato appare anche oggi relativamente concentrato.

<sup>45</sup> A settembre 2003 i primi 5 emittenti di strutturate coprivano circa il 50% del mercato. Tale risultato è determinato in larga parte dall'operatività dei primi 4 gruppi bancari. Con riferimento ai primi 10 gruppi bancari emittenti di strutturate si nota che a settembre 2003 più della metà degli strumenti strutturati in circolazione era stato creato nei precedenti 3 anni. Cfr. Consob, *Relazione Annuale per il 2003*.

<sup>46</sup> Cfr. Consob, *Relazione Annuale per il 2002*, p. 69.

**Tab. 5.12** Quote di mercato degli emittenti bancari di obbligazioni strutturate quotate sul MOT – calcolata sul controvalore

Emittenti	Quota di mercato*	Quota cumulata	di cui	
			linked bond	reverse floater
1	19,79%	19,79%	100,00%	
2	18,07%	37,86%	93,52%	6,48%
3	10,13%	47,99%	91,91%	8,09%
4	10,12%	58,12%	38,39%	61,61%
5	6,16%	64,27%	69,59%	30,41%
6	5,76%	70,04%	100,00%	
7	4,83%	74,86%	80,60%	19,40%
8	4,72%	79,59%	7,35%	92,65%
9	3,19%	82,78%	43,45%	56,55%
10	3,13%	85,91%	35,45%	64,55%
11	2,86%	88,77%	100,00%	
12	2,65%	91,43%	100,00%	
13	2,25%	93,67%	79,16%	20,84%
14	1,17%	94,84%	100,00%	
Rimanenti**	4,51 %	100%		
<b>Totale campione</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>		

\* dati a settembre 2002

\*\* comprende 10 emittenti la cui quota di mercato è inferiore a 1%

## 5.4 L'articolazione del mercato secondario

Il funzionamento del mercato secondario dipende strettamente dal comportamento degli intermediari nella prestazione di servizi di investimento e dalle modalità di organizzazione dei mercati in cui i titoli sono scambiati.

Con riferimento alle obbligazioni strutturate esiste una serie di norme comportamentali di carattere generale che assumono rilevanza alla luce della complessità dello strumento. Il Testo Unico della Finanza stabilisce, infatti, che gli intermediari che trattano questo tipo di titoli devono essere dotati di una cultura finanziaria adeguata al tipo di prestazione da fornire e devono trasmettere in maniera



**Tab. 5.13** Quote di mercato degli emittenti (bancari) di linked bond e reverse floater quotate sul MOT – calcolata sul controvalore

Emittenti linked bond	Quota di mercato*	Quota cumulata	Emittenti reverse floater	Quota di mercato*	Quota cumulata
1	24,72%	24,72%	4	31,28%	31,28%
2	21,11%	45,83%	8	21,95%	53,23%
3	11,63%	57,46%	10	10,14%	63,36%
6	7,20%	64,66%	5	9,39%	72,75%
5	5,35%	70,01%	9	9,06%	81,81%
7	4,86%	74,87%	2	5,87%	87,68%
4	4,86%	79,73%	7	4,69%	92,37%
11	3,57%	83,30%	3	4,11%	96,48%
12	3,32%	86,61%	13	2,35%	98,83%
13	2,22%	88,83%	22	1,17%	100,00%
9	1,73%	90,57%			
10	1,46%	92,03%			
15	1,39%	93,42%			
17	1,08%	94,50%			
Rimanenti**	5,50%	100,00%			
<b>Totale</b>	<b>100%</b>	<b>–</b>	<b>Totale</b>	<b>100%</b>	<b>–</b>

\* dati a settembre 2002

\*\* comprende 9 emittenti la cui quota di mercato è inferiore a 1%

chiara le informazioni utili agli investitori per operare scelte consapevoli; inoltre, tali intermediari hanno l'obbligo di astenersi dall'effettuare operazioni non adeguate «con» o «per conto» degli investitori<sup>47</sup>. Anche la direttiva Mifid, recentemente entrata in vigore, ha aumentato gli obblighi a carico degli emittenti/collocatori di obbligazioni strutturate, chiedendo agli intermediari di eseguire una valutazione di adeguatezza e appropriatezza prima di eseguire un'operazione di compravendita con un cliente *retail* che abbia ad oggetto titoli strutturati e chiedendo inoltre che venga esplicitato il conflitto di interesse sottostante la compravendita.

<sup>47</sup> Artt. 21-25 del Testo Unico della Finanza.

A tutto ciò si aggiunga che nel caso delle obbligazioni strutturate risulta alquanto problematica la definizione del mercato secondario, vista la coesistenza di titoli quotati e di titoli non quotati. Normalmente la maggior parte delle negoziazioni avviene presso gli sportelli bancari in forma bilaterale e direttamente con il cliente, mentre nel caso dei titoli quotati gli scambi vengono effettuati sul MOT<sup>48</sup>.

### 5.4.1 II MOT

Sebbene, a prima vista, la negoziazione su un mercato regolamentato, quale il MOT, possa sembrare una valida soluzione per risolvere il problema della scarsità di informazioni diffuse presso il pubblico (asimmetria informativa) e della liquidità degli strumenti, in realtà permangono diverse perplessità. Queste derivano principalmente dal fatto che il MOT è un mercato *order driven* in cui gli investitori hanno la possibilità di immettere ordini senza limite di prezzo (*at best*); i piccoli risparmiatori, in genere, non sono in grado di valutare nè gli elementi strutturali nè le variabili di mercato (volatilità, struttura dei rendimenti per scadenza ecc.) che influenzano il valore delle componenti del titolo (sia la parte obbligazionaria pura sia la componente opzionale). Di conseguenza gli investitori *retail* si trovano a negoziare gli strumenti strutturati a prezzi generalmente non in linea con il loro valore reale.

Il problema della liquidità potrebbe essere, almeno in parte, risolto introducendo regole di negoziazione specifiche per gli strumenti strutturati che prevedano, ad esempio, la presenza di uno *specialist* (come già accade nel caso dei titoli azionari sottili) con il compito di generare ordini a prezzo limitato durante la fase di contrattazione continua per poter garantire, seppur in misura minima, la regolare formazione dei prezzi.

Un altro elemento che incide negativamente sulla negoziabilità delle obbligazioni strutturate è la frammentarietà delle emissioni e la loro limitata standardizzazione. Al fine di ovviare, in parte, a tale problema e promuovere la standardizzazione degli strumenti che

<sup>48</sup> Le obbligazioni di tipo *reverse convertible* non sono quotate sul MOT poiché esiste una specifica previsione del Regolamento della Borsa che esclude l'ammissione in questo mercato (e in altri mercati) di titoli il cui rimborso possa avvenire ad un valore inferiore al nominale.

giungono sul mercato e di migliorare quantitativamente e qualitativamente le informazioni a disposizione degli investitori, Borsa Italiana, d'intesa con la Consob, ha fissato una serie di requisiti per l'ammissione a quotazione delle obbligazioni strutturate sia con riguardo agli emittenti<sup>49</sup> sia con riguardo alle caratteristiche dei prestiti<sup>50</sup>. Tali disposizioni sono poi state riprese dal «Regolamento dei mercati organizzati e gestiti da Borsa Italiana S.p.A.»<sup>51</sup> nel Capo 8, dedicato espressamente alle obbligazioni strutturate.

Per agevolare la valutazione del contenuto di rischio e del funzionamento di ogni prestito strutturato viene richiesta all'emittente una descrizione delle modalità di calcolo dell'indicizzazione, corredata con un esempio numerico, mettendo in evidenza che, in ogni caso, il rimborso del capitale non potrà mai avvenire ad un prezzo inferiore al valore nominale.

<sup>49</sup> Il Regolamento n° 12153, deliberato dalla Borsa Italiana S.p.A. il 21 settembre 1999 e approvato dalla Consob il 14 ottobre 1999, prevede, per quanto concerne gli intermediari, che «...nel caso di obbligazioni strutturate ... l'emittente deve fornire indicazioni sulle strategie di copertura del rischio e dimostrare la disponibilità in Italia delle informazioni sui prezzi delle attività prescelte per l'indicizzazione...». La Borsa Italiana può richiedere anche l'eventuale rating attribuito da un'agenzia apposita, nonché il giudizio sulla singola emissione (ove esista) con la possibilità di effettuare accertamenti che verifichino l'adeguatezza della struttura organizzativa/tecnologica e della qualificazione professionale del personale addetto alla vendita. Il regolamento subordina inoltre l'ammissione a quotazione alla presenza di un agente per il calcolo che quantifichi l'entità del rimborso e/o della remunerazione in base alle caratteristiche specifiche dei titoli oggetto dell'operazione (l'agente per il calcolo è il soggetto incaricato di calcolare quotidianamente il valore/prezzo del titolo strutturato e, nel caso in cui il titolo sia di tipo *fund linked*, l'agente di calcolo ha anche il compito di controllare l'*asset allocation* del portafoglio sottostante. Tale incarico può essere ricoperto sia dallo stesso strutturatore, sia da una diversa istituzione finanziaria).

<sup>50</sup> Il regolamento richiede che l'indicizzazione riguardi un'attività finanziaria ad elevata liquidità o comunque un indice o una valuta il cui valore sia osservabile con continuità. Ha inoltre previsto un ammontare minimo pari a 15 milioni di euro con lo scopo di agevolare la formazione di un mercato efficiente su ogni strumento obbligazionario quotato. Per quanto riguarda questo secondo punto, il requisito richiesto da Borsa Italiana appare peraltro scarsamente efficace ai fini della formazione di un mercato veramente liquido ed efficiente; è assai improbabile, infatti, che un flottante di 15 milioni di euro sia in grado di agevolare la diffusione e la circolazione dei titoli sul mercato dal momento che l'importo medio unitario dei prestiti giunti a quotazione nel periodo 2000-2001 si aggira sui 490 miliardi di lire (253,064 mln di euro), mentre l'importo medio unitario della totalità dei prestiti emessi nell'anno 2000 si aggira sui 62,2 mld di lire circa (32,12 mln di euro).

<sup>51</sup> Deliberato dalla Assemblea di Borsa Italiana S.p.A. del 15 gennaio 2009 e approvato dalla Consob con delibera n. 16848 del 25 marzo 2009.

Ciononostante, al di là di queste poche e semplici regole di base, peraltro piuttosto generiche, non è previsto alcun altro obbligo in tema di *disclosure* e di trasparenza informativa rendendo di fatto relativamente poco articolati gli obblighi informativi e comportamentali posti a capo degli emittenti di titoli obbligazionari strutturati quotati sul mercato regolamentato.

L'atteggiamento diffuso degli emittenti (soprattutto bancari) di non portare a quotazione i propri prestiti non trova quindi giustificazione nell'esistenza di particolari barriere all'entrata ed è perciò lecito supporre che la scelta di negoziare i propri titoli su un mercato bilaterale sia dettata essenzialmente dal beneficio derivante dal proprio vantaggio informativo nei confronti della clientela *retail*, vantaggio che sicuramente verrebbe meno nel caso in cui la controparte fosse un investitore istituzionale dotato di adeguate conoscenze finanziarie.

Poiché la maggior parte dei titoli strutturati in circolazione viene negoziata presso le stesse banche emittenti, le principali problematiche relative al mercato secondario di tali titoli risiedono nella peculiarità della negoziazione allo sportello, su base bilaterale. È palese quindi il conflitto di interessi che ha luogo; la banca naturalmente non ha alcuna convenienza a colmare il *gap* informativo esistente e, spesso, è lo stesso venditore-sportellista che non è in grado di illustrare al cliente tutte le caratteristiche di un'obbligazione strutturata, il contenuto di rischio, il funzionamento dello strumento nonché le reali possibilità di guadagno e di perdita. Dal canto suo il cliente non possiede quasi mai gli strumenti e le conoscenze necessarie per valutare autonomamente tutti gli elementi citati; perciò, alla fine, un po' attratto dalle possibilità di guadagno, un po' spinto dalla fiducia nella banca, acquista un titolo che, presumibilmente, non avrebbe sottoscritto se avesse conosciuto in anticipo anche l'entità e le probabilità di perdita oltre a quelle di guadagno.

#### **5.4.2 Analisi delle emissioni di obbligazioni strutturate presenti sul MOT**

Si propone di seguito un'analisi delle emissioni e dei relativi prospetti informativi di obbligazioni strutturate emesse da banche italiane e negoziate sul mercato MOT. I risultati proposti sono frutto di alcune elaborazioni sui dati forniti da Borsa Italiana relativi a nume-

rosità, prezzi e caratteristiche tecniche<sup>52</sup> delle obbligazioni bancarie strutturate presenti sul mercato nel periodo 2000-2007<sup>53</sup>.

La quantità di obbligazioni strutturate si presenta in costante crescita, sia in termini di numerosità delle emissioni che in termini di controvalore (Tab. 5.14) con qualche rallentamento soltanto negli ultimi anni.

Le principali tipologie di titoli quotati sono riconducibili a *linked bond* (*equity, index, basket e inflation linked*) di tipo *plain vanilla*, ma soprattutto di tipo asiatico (*average, cliquet e digital*) e, infine, a strutturate su tassi, (*floaters e reverse floaters*). La proporzione tra le diverse categorie varia nel tempo (Tab. 5.15) e in particolare si osserva un forte incremento dei *linked bond* a fronte di una stazionarietà degli strutturati su tasso di interesse; ciò è probabilmente dovuto da un lato al particolare andamento dei tassi di interesse negli ultimi anni e, dall'altro, dalla graduale introduzione sul mercato di *linked bond* caratterizzati da strutture e sottostanti sempre diversi che hanno catturato l'interesse dei risparmiatori.

L'elevata frammentarietà che caratterizza queste emissioni riguarda non soltanto la morfologia dei titoli in essere, ma anche il controvalore di ciascun prestito obbligazionario. Nel periodo considerato tale indicatore varia tra un massimo di 1.399 milioni di euro, relativi

**Tab. 5.14** Obbligazioni strutturate emesse da banche e quotate sul MOT

Anno	Numero	Controvalore (mln di euro)*	Durata media (anni)
2000	145	18.787,92	10,27
2001	142	22.769,17	9,87
2002	154	25.545,62	9,54
2003	162	26.014,50	8,73
2004	163	36.352,57	8,51
2005	166	38.152,01	8,93
2006	160	39.008,67	9,41
2007	160	39.293,82	9,78

\* valorizzato a prezzi di mercato

<sup>52</sup> Le caratteristiche tecniche e morfologiche sono state tratte direttamente dai prospetti informativi.

<sup>53</sup> I dati forniti da Borsa Italiana riguardano i prestiti presenti nel listino il giorno 31 dicembre di ciascun anno.

**Tab. 5.15** Composizione delle obbligazioni strutturate quotate sul MOT

Anno	Equity linked	Strutturate su tassi
2000	69	56
2001	82	60
2002	91	59
2003	106	51
2004	116	46
2005	110	56
2006	105	55
2007	100	60

\* la somma delle due colonne risulta inferiore rispetto al totale dei titoli quotati poiché in alcuni casi non è stato possibile reperire il prospetto informativo

ad un prestito obbligazionario strutturato emesso da un grande gruppo bancario, e un minimo di 5 milioni di euro che, casualmente, si riferisce ad un'emissione del medesimo gruppo bancario.

Dal confronto tra i dati relativi al controvalore medio delle emissioni e i dati relativi al controvalore mediano si evince come le emissioni di ammontare contenuto siano notevolmente più numerose rispetto alle «grandi» emissioni; poco meno della metà dei prestiti in circolazione non supera i 100 milioni di euro, mentre le «grandi» emissioni sono soltanto poche unità (Tab. 5.16) e sono tutte appartenenti alla categoria degli *equity linked* in cui il meccanismo di variazione si applica alla cedola e non al prezzo di rimborso.

Per quanto concerne le strutture di indicizzazione anch'esse mostrano un andamento «stagionale», in cui la scelta del parametro sottostante dipende dalle condizioni generali dell'economia e dall'andamento dei mercati finanziari. In particolare, nella prima metà del periodo considerato, si rileva una sensibile variazione delle tipologie di struttura nella direzione di una maggiore complessità (e quindi di una maggiore difficoltà nella rappresentazione trasparente dell'effettivo profilo di rischio-rendimento dello strumento finanziario), mentre negli ultimi anni si assiste al fenomeno opposto. Tale flessione è probabilmente dovuta, da un lato, agli elevati costi impliciti delle obbligazioni con le strutture più complesse (commissioni di «strutturazione») <sup>54</sup> e all'onerosità delle coperture, dall'altro alle

<sup>54</sup> Cfr. Consob, *Relazione Annuale sul 2007*.

**Tab. 5.16** Controvalore delle obbligazioni strutturate quotate sul MOT

Anno	Controvalore totale	Controvalore medio	Controvalore mediano	ctv > 1 mld di euro*	ctv < 100 mln di euro*	%
2000	18.787,92	129,57	85,15	–	79	54,5
2001	22.769,17	160,35	100,00	–	69	48,6
2002	25.545,62	165,88	100,00	1	76	49,4
2003	26.014,50	160,58	78,28	3	88	54,3
2004	36.352,57	223,02	116,20	6	74	45,4
2005	38.152,01	229,83	127,06	3	71	42,8
2006	39.008,67	243,80	132,43	5	71	44,4
2007	39.293,82	245,59	147,14	2	63	39,4

\* numero di emissioni

**Tab. 5.17** Composizione delle obbligazioni strutturate quotate sul MOT in base al sottostante

Anno	Commodity linked	Equity linked	Basket linked	Fund linked	Index linked	Inflation linked	Strutturate Su tassi	di cui CMS
2000	1	1	43	0	21	1	56	18
2001	1	1	45	2	29	1	60	20
2002	1	2	42	3	41	1	59	20
2003	0	4	40	7	53	1	51	20
2004	0	5	44	9	45	12	46	21
2005	0	3	29	8	47	22	56	31
2006	2	1	18	5	51	28	55	33
2007	2	0	14	1	45	37	60	38

La tabella non riporta emissioni *credit linked* e *currency linked*, in quanto nel periodo in esame vi è stata soltanto una emissione per ciascuna delle due categorie

mutate preferenze dei risparmiatori che, notoriamente, nei periodi di maggior turbolenza dei mercati finanziari, si rivolgono verso strumenti meno rischiosi e meno complessi.

La tendenza a semplificare gli algoritmi sottostanti il meccanismo di variabilità e, quindi, gli strumenti derivati incorporati nelle obbligazioni strutturate emerge anche dall'analisi dei *bond* quotati in funzione della loro struttura morfologica (Tab. 5.18): a fronte di

**Tab. 5.18** Composizione delle obbligazioni strutturate quotate sul MOT in base alla struttura

Anno	Plain vanilla	Asiatica	Reverse cliquet	CMS	Reverse Floater
2000	22	56	2	19	26
2001	25	62	7	21	27
2002	29	65	12	21	27
2003	28	61	33	20	19
2004	31	56	37	21	17
2005	38	54	28	31	15
2006	43	53	17	33	14
2007	60	37	11	38	14

uno spiccato aumento delle strutture *plain vanilla* si osserva un'altrettanto marcata contrazione delle asiatiche e dei *reverse cliquet*.

Un altro aspetto che caratterizza la morfologia delle obbligazioni strutturate e che ha mostrato un'evoluzione in linea con le caratteristiche della domanda da parte dei sottoscrittori è la presenza di un elemento remunerativo diverso rispetto al premio finale; nella maggior parte dei casi gli emittenti, nel corso degli anni, hanno introdotto nel regolamento dei prestiti, di tipo *linked bond*, un certo numero di cedole periodiche – fisse o variabili – in aggiunta o in sostituzione del premio finale (Tab. 5.19).

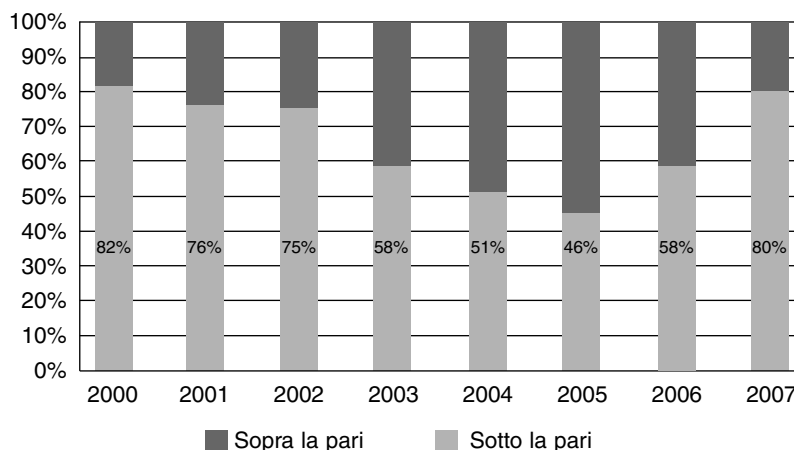
Dal computo sono stati esclusi i prestiti di tipo CMS, *floater* e *reverse floater*, in quanto la cedola è sempre presente per definizione.

L'elevata opacità che caratterizza le obbligazioni strutturate e il loro mercato (primario e secondario) è testimoniata anche dall'andamento dei prezzi delle emissioni presenti sul MOT: la maggior parte delle emissioni è quotata sotto la pari (Fig. 5.3). Come già affermato in precedenza, a questo dato di fatto sono associati svariati ordini di problemi: innanzitutto si è detto che le obbligazioni strutturate vengono quotate soltanto dopo qualche mese rispetto alla da-

**Tab. 5.19** Quota di obbligazioni strutturate di tipo *linked bond* con cedola

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
22,5%	38,3%	41,1%	46,8%	66,7%	83,6%	79,0%	9,0%





**Fig. 5.3** Composizione delle obbligazioni strutturate quotate sul MOT in base alla quotazione.

I dati si riferiscono ai prezzi delle emissioni strutturate presenti nel listino il 31 dicembre di ciascun anno

ta di emissione; pertanto i risparmiatori che avevano sottoscritto il titolo alla pari si trovano a registrare una perdita secca in conto capitale non giustificata da un mutamento delle condizioni di mercato. In secondo luogo la perdita di valore che consegue all'immissione nel listino del MOT testimonia ancora una volta le difficoltà di comprensione e di valutazione che incontrano i risparmiatori *retail* (*uninformed trader*) nel momento in cui acquistano strumenti strutturati; quando i titoli entrano nel MOT vengono sottoposti al giudizio degli *informed trader*, ossia degli investitori professionali, che ne abbassano il prezzo al fine di riportarlo in linea con la struttura di indicizzazione. Infine, l'elevata differenza che si osserva tra il valore della quotazione e il valore nominale degli strumenti strutturati è riferito unicamente alle obbligazioni quotate sul MOT che, come già affermato in precedenza, rappresentano non soltanto una quota ridotta delle emissioni esistenti, ma sono peraltro costituite dai prestiti di ammontare più elevato (e quindi più liquidi); per tutti gli altri strumenti in circolazione, caratterizzati da ammontari più contenuti e da una maggior illiquidità, lo scostamento tra il *fair value* ed il valore nominale, seppur non osservabile, è probabilmente superiore.

### 5.4.3 I Multilateral Trading Facility e gli Internalizzatori Sistematici

Nel momento in cui il cliente intende smobilizzare un'obbligazione strutturata può ricorrere ad un mercato MTF<sup>55</sup> oppure, più frequentemente, al riacquisto da parte della banca emittente (Internalizzatore Sistematico – ex SSO)<sup>56</sup>.

Nel 1998, al fine di aumentare il grado di trasparenza delle negoziazioni bilaterali e di migliorare i meccanismi di tutela degli investitori, la Consob aveva istituito un'apposita disciplina<sup>57</sup> in attuazione delle disposizioni contenute nel Testo Unico della Finanza<sup>58</sup> e riguardanti gli «Scambi organizzati di strumenti finanziari». Nel Testo Unico era infatti stabilito che la Consob aveva il potere di «richiedere agli organizzatori, agli emittenti e agli operatori dati, notizie e informazioni sugli scambi organizzati di strumenti finanziari», inoltre «ai fini della tutela degli investitori (...) può (...) stabilire le modalità, i termini e le condizioni dell'informazione del pubblico riguardante gli scambi» che davano luogo a negoziazioni aventi carattere di sistematicità.

Con il termine «Sistema di Scambi Organizzati» si intendeva un «insieme di regole e di strutture, anche automatizzate, che consentivano in via continuativa o periodica:

- di raccogliere e diffondere proposte di negoziazione di strumenti finanziari e
- di dare esecuzione a dette proposte con le modalità previste dal sistema».

In genere gli SSO erano organizzati in modo tale che la banca disponesse di un «magazzino titoli», cioè una sorta di paniere nel quale far affluire tutti i titoli negoziabili che potevano essere nego-

<sup>55</sup> Gli MTF sono sistemi multilaterali di negoziazione gestiti da un'impresa di investimento o da un gestore del mercato che consentono l'incontro al loro interno e in base a regole non discrezionali di interessi multipli di acquisto e di vendita da parte di terzi relativi a strumenti finanziari.

<sup>56</sup> Nel corso del 2008, in conseguenza al recepimento della Mifid, sono divenute attive le nuove *trading venues* previste dalla direttiva: i sistemi multilaterali di negoziazione (MTF) e gli internalizzatori sistematici. Contestualmente sono cessati i Sistemi di Scambi Organizzati.

<sup>57</sup> Comunicazione n. 98097747 del 24 dicembre 1998 e successive delibere n. 12070 del 26 luglio 1999 e n. 12176 del 3 novembre 1999.

<sup>58</sup> Art. 78 comma 1.

ziati sull'SSO (e che potevano variare da un giorno all'altro o anche nell'arco della stessa giornata). Per ogni SSO (e quindi per ogni banca) esisteva un sistema centrale che calcolava i prezzi che venivano esposti per ogni singolo titolo sia in acquisto che in vendita. Essendo una specie di sistema *quote driven* la banca guadagnava (oltre che sulle commissioni) sullo *spread bid-ask* applicato ai diversi titoli<sup>59</sup>.

Nel corso del 2008 il recepimento della Direttiva 2004/39/CE (Mifid) ha comportato la soppressione della categoria dei Sistemi di Scambi Organizzati prevedendo, per gli intermediari, la possibilità di svolgere la medesima attività di negoziazione in qualità di Internalizzatori sistematici, di gestori di Sistemi Multilaterali di Negoziazione oppure in qualità di negoziatori in conto proprio. Gli internalizzatori sistematici sono le imprese di investimento che «in modo organizzato e sistematico negoziano per conto proprio sulla base di ordini del cliente al di fuori del mercato regolamentato o di un sistema multilaterale di negoziazione». Gli internalizzatori sistematici possono dunque operare secondo due differenti modalità: possono eseguire ordini per conto terzi, ricercando una controparte contrattuale per i propri clienti, oppure possono negoziare per conto proprio divenendo la controparte diretta del cliente e, contestualmente, realizzando un'operazione in senso contrario con una o più controparti. La figura dell'internalizzatore sistematico presenta diverse analogie con quella del *market maker*, ma si differenzia da quest'ultimo in quanto il *market maker* opera sui mercati regolamentati e sugli MTF pubblicando quotazioni applicabili da tutti i partecipanti al mercato, mentre l'internalizzatore negozia al di fuori di essi (*over the counter*), ed unicamente con i propri clienti. Ciascun intermediario che negozia per conto proprio viene considerato un internalizzatore se soddisfa alcuni requisiti che dimostrano che la sua attività è svolta in modo organizzato, frequente e sistematico. Alla Consob è affidato il compito di mantenere un elenco ufficiale degli internalizzatori sistematici e di accertare l'esistenza in capo a tali operatori di requisiti commerciali non discrezionali, che l'atti-

<sup>59</sup> Benché ogni operazione assumere in tutto e per tutto le caratteristiche di una negoziazione bilaterale tra banca e cliente, le eventuali operazioni di segno opposto non potevano essere compensate, ma, al fine di tutelare i risparmiatori, dovevano obbligatoriamente «transitare» sul sistema (così come accadeva per i mercati in cui era previsto l'obbligo di concentrazione degli scambi).

vità sia svolta da personale o sistemi informatici automatizzati, e accessibile ai clienti su base regolare e continua. Attualmente, in Italia, risultano attivi 18 internalizzatori sistematici su strumenti diversi dalle azioni.

Diverso è il caso in cui la banca ricorra ad una prassi affermatasi di recente ed ancora poco conosciuta, il cosiddetto «rimborso anticipato parziale». In questo caso la banca, dopo aver riacquisitato dal cliente l'obbligazione precedentemente emessa, procede all'annullamento della stessa davanti ad un notaio, riducendo così il debito in essere. La caratteristica distintiva di questa metodologia consiste nel fatto che la banca riesce a lucrare non soltanto le commissioni di acquisto e vendita al cliente (oltre al differenziale positivo tra il prezzo della componente derivata venduta al cliente e il costo della copertura), ma anche un discreto margine in conto capitale. Questo è possibile per il fatto che, al momento dell'emissione, i titoli strutturati vengono collocati alla pari, mentre, nel momento in cui il cliente liquida l'investimento in anticipo rispetto alla naturale scadenza, questi stessi presentano – quasi sempre<sup>60</sup> – un prezzo assai inferiore rispetto al nominale. Nel momento in cui la banca annulla un debito iscritto per un valore di 100 ed estinto sotto la pari, consolida definitivamente un guadagno in conto capitale.

Il problema delle negoziazioni effettuate presso gli sportelli bancari è oggi oggetto di attenzione da parte delle principali autorità di controllo e assume un'importanza fondamentale, soprattutto riguardo al tema della protezione dell'investitore e quindi alla trasparenza nel rapporto banca-cliente<sup>61</sup>. La tendenza generale è quella di introdurre un sistema di regole di comportamento *pre e post-trade* con l'obiettivo di realizzare un «mercato *fair*», ordinato, competitivo, efficiente ed informato, nonché dotato di un sistema di controllo in grado di prevenire la frode e la manipolazione. In particolare, la possibilità di garantire l'integrità degli scambi e il rispetto dei doveri fi-

<sup>60</sup> Cfr. Banfi A., Onado M., op. cit., 2002.

<sup>61</sup> Negli ultimi anni, «Il Sole 24 Ore» ha pubblicato, numerosi reclami dei risparmiatori nei confronti delle banche lamentando la scarsa trasparenza dei rapporti intercorsi con gli addetti di sportello e, in alcuni casi, perfino la frode. Cfr. *Quando la banca diventa una macelleria* 22/10/2000, *Il cliente reclama* su «Risparmio e Famiglia», 25/7/99, 19/12/99, 11/3/2001, 4/7/1999, *La tutela del risparmio non si fa nei tribunali* su «Risparmio e Famiglia», 23/6/2002, *I clienti sono in guerra e i reclami raddoppiano* su «Risparmio e Famiglia», 14/4/2002, *La consulenza è ancora per pochi* su «Finanza e mercati», 27/11/2000, e altri.

duciari degli intermediari nei rapporti con la clientela deve esistere indipendentemente dalla forma organizzativa del mercato stesso.

Gli obblighi introdotti dapprima dalla disciplina sugli SSO e, attualmente, dalla Mifid, sono, per la maggior parte dei casi, finalizzati alla tutela degli investitori *retail*, alla trasparenza del mercato e all'ordinato svolgimento delle negoziazioni, alla luce del fatto che, nel nostro paese, i mercati di sportello delle banche sono considerati altamente inefficienti sotto questo punto di vista. A tal proposito basti pensare che le banche, soprattutto nel caso delle obbligazioni, assumono contemporaneamente il ruolo di emittente, di *broker* e di *dealer* generando quindi una situazione in cui appare palese il conflitto di interesse.

Nonostante l'introduzione di obblighi organizzativi e comportamentali per le banche, il problema della protezione degli investitori risulta tutt'oggi non ancora risolto; nel corso degli ultimi anni le banche hanno continuato a collocare titoli strutturati ad altissimo rischio a risparmiatori inconsapevoli che, in molti casi, dopo aver subito perdite anche di entità notevole hanno prontamente esposto numerosi reclami alla Consob. Sino ad oggi, quindi, le regole di comportamento introdotte dal legislatore italiano sono risultate prive di efficacia nel caso di titoli non quotati, venduti direttamente (e solamente) dall'emittente; con l'entrata in vigore della Mifid, degli obblighi *pre-trade* e *post-trade* e degli obblighi in tema di *disclosure*, si auspica che in futuro la compravendita di obbligazioni strutturate avvenga nel rispetto del grado di avversione al rischio dei piccoli risparmiatori.

Il mercato secondario delle obbligazioni strutturate trova – come già ricordato – un altro impedimento nella scarsa comparabilità delle emissioni; infatti gli investitori conoscono generalmente i prezzi e le condizioni applicate dalla propria banca, ma ignorano le stesse informazioni riferite a titoli delle altre banche.

Con Internet quale canale di comunicazione/negoziazione tra la banca ed il pubblico dei risparmiatori questo problema potrebbe essere, almeno parzialmente, risolto. La possibilità di rendere disponibili via web le caratteristiche morfologiche nonché il prezzo delle obbligazioni bancarie (non quotate), si concretizzerebbe per gli investitori nella facoltà di confrontare titoli tra loro simili, così da poter valutare in maniera più consapevole anche il *pricing*. In questo modo, inoltre, le banche avrebbero la possibilità di fornire al pubbli-

co le informazioni *pre* e *post-trade* sulle quantità e sui prezzi, così come richiesto dal legislatore.

Non è da escludere la possibilità di creare un portale comparativo (come già è accaduto per altri servizi bancari quali, ad esempio, i mutui<sup>62</sup>) in cui vengono confrontati direttamente i titoli di diversi emittenti e dove è possibile illustrare in concreto i meccanismi di *pricing* comunemente utilizzati per fissare il prezzo degli strumenti strutturati.

Naturalmente l'implementazione di un simile sistema se da un lato facilita le operazioni di classamento dei titoli emessi avvantaggiandosi di un pubblico ben più vasto rispetto ai tradizionali clienti di sportello, dall'altro impone alle banche un elevato grado di *disclosure* nei confronti del mercato e quindi la rinuncia ai tradizionali vantaggi derivanti da rilevanti scostamenti del prezzo delle obbligazioni rispetto al loro valore teorico.

## 5.5 Conclusioni

In questo capitolo sono state affrontate alcune tra le principali problematiche legate all'emissione e alla negoziazione di titoli strutturati. Si è illustrato come lo sviluppo delle obbligazioni bancarie strutturate sia da ricollegarsi alla duplice necessità delle banche di incrementare la raccolta a medio termine e di soddisfare le mutate preferenze degli investitori nel corso dell'ultimo decennio.

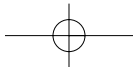
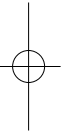
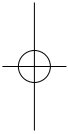
La struttura di *pay-off* di questa categoria di strumenti finanziari si presenta estremamente complessa ed articolata tanto che il sottoscrittore è spesso indotto a sottostimarne la rischiosità sentendosi attratto da caratteristiche apparentemente molto vantaggiose come, ad esempio, le cedole particolarmente elevate o la presenza di meccanismi che proteggono il capitale investito in caso di andamenti negativi dei parametri di mercato. Questa complessità valutativa ha generato un problema di affidabilità delle informazioni che l'intermediario ha verso il cliente; non di rado infatti, il cliente ha sottoscritto lo strumento strutturato direttamente dall'intermediario – presso lo sportello – senza essere adeguatamente informato circa il

<sup>62</sup> [www.mutuionline.it](http://www.mutuionline.it)

profilo di rischio-rendimento associato a tale investimento pagando, inoltre, un prezzo in genere superiore rispetto al suo *fair value*.

Le dimensioni assunte dal fenomeno dei titoli strutturati hanno indotto le autorità di vigilanza ad approvare una serie di provvedimenti con lo scopo di fornire maggior trasparenza al mercato e maggior protezione per i risparmiatori. La situazione di scarsa trasparenza è peraltro aggravata dalla mancanza di un mercato regolamentato di obbligazioni strutturate quotate dal momento che la maggior parte delle emissioni non giunge in quotazione.

In conclusione quello dei titoli strutturati è un mercato che, pur presentando notevoli opportunità di sviluppo a beneficio sia degli emittenti che dei risparmiatori, presenta ancora elevati fattori di inefficienza. Con il recepimento della direttiva Mifid sono stati posti in capo agli intermediari ulteriori obblighi sia di tipo organizzativo che di tipo comportamentale finalizzati alla tutela del contraente debole. A distanza di pochi anni, sarà quindi possibile valutare se tale disciplina avrà effettivamente contribuito a creare un mercato (primario e secondario) più trasparente, più liquido e più efficiente.





## Capitolo 6

---

# La valutazione di un campione di titoli obbligazionari strutturati

## Introduzione

In questo capitolo vengono presentati i risultati della valutazione del prezzo di emissione su un campione di titoli obbligazionari strutturati di origine bancaria, emessi nel corso degli ultimi anni sul mercato italiano. Il valore di ogni titolo è stato calcolato sulla base dei modelli e dei criteri presentati nei precedenti capitoli utilizzando le informazioni dichiarate dagli emittenti nei Fogli Informativi Analitici che descrivono le caratteristiche morfologiche dei titoli oggetto di collocamento. L'indagine svolta attiene essenzialmente all'analisi dell'efficienza del mercato primario di queste obbligazioni in quanto tutti i prezzi sono riferiti al momento dell'emissione dei titoli. Tale scelta trova giustificazione nel fatto che la maggior parte di queste emissioni viene collocata attraverso gli sportelli bancari e non viene quotata su alcun mercato regolamentato; di conseguenza, per molti titoli non sono disponibili i prezzi ufficiali delle negoziazioni successive alla sottoscrizione. L'unico prezzo che gli emittenti comunicano in via ufficiale al mercato attraverso i fogli informativi analitici è il prezzo di collocamento, che è sempre alla pari. Da qui dunque la decisione di utilizzare proprio il prezzo di emissione quale parametro oggettivo di confronto per le valutazioni svolte.

In merito alla fase di emissione si ricorda che la problematica della trasparenza era già stata affrontata dalla Banca d'Italia con un provvedimento datato 30 luglio 1999<sup>1</sup> finalizzato a fornire i neces-

<sup>1</sup> Cfr. Cap. 2.

sari elementi informativi ai sottoscrittori, date le oggettive difficoltà di valutazione dei profili impliciti di rischio-rendimento. Le informazioni fornite dall'emittente nei fogli informativi analitici, riguardanti l'algoritmo di calcolo della componente di interessi che il sottoscrittore di un titolo strutturato riceve, sono indubbiamente utili ai fini della comprensione delle caratteristiche strutturali dell'investimento; tuttavia, questo metodo espositivo non evidenzia direttamente la presenza di una componente derivativa implicita nell'operazione. Sono infatti poco numerosi i Fogli Informativi Analitici che dichiarano in maniera esplicita l'esatta composizione dell'obbligazione strutturata (*bond* + strumento derivato) dando in tal modo ulteriore visibilità al contenuto di rischio collegato alla componente derivativa.

Nonostante gli obblighi informativi a cui sono tenuti gli emittenti attraverso il Foglio Informativo Analitico, si ritiene fondamentale, ai fini di una migliore comprensione del profilo rischio-rendimento di un investimento in obbligazioni bancarie strutturate, la conoscenza del valore teorico del titolo oggetto di sottoscrizione e delle sue principali componenti. Soltanto così il sottoscrittore avrebbe la possibilità di percepire il peso relativo della componente derivativa (e del suo grado di rischio) rispetto all'investimento nel suo complesso e confrontarlo con il rendimento atteso.

Tale considerazione deriva dalla crescente richiesta di trasparenza da parte del pubblico: affinché un prodotto obbligazionario strutturato risulti davvero trasparente per il *target* di clientela cui è rivolto, si ritiene necessaria l'esplicitazione da parte dell'emittente delle diverse modalità con cui verrà suddiviso e allocato il capitale investito in maniera simile ad altri prodotti di investimento che, pur essendo diversi da un punto di vista formale, presentano un forte grado di analogia dal punto di vista contenutistico. Si pensi infatti alle gestioni patrimoniali: nel momento in cui un cliente intende sottoscrivere un servizio di gestione personalizzata è obbligato ad autorizzare oppure negare il consenso all'impiego di strumenti derivati all'interno del proprio portafoglio; inoltre, anche nel caso in cui il cliente dichiari il proprio assenso all'utilizzo di tali prodotti è comunque tenuto a stabilire alcuni limiti qualitativi e/o quantitativi. Ciò non avviene invece nel caso della sottoscrizione di un'obbligazione strutturata, il cui contenuto (in termini di modalità di allocazione del capitale) non è strutturalmente diverso da un portafoglio costituito da

Titoli di Stato e prodotti derivati. Questi obiettivi sono stati recentemente ripresi dal legislatore nel disegno della direttiva Mifid in cui viene esplicitamente richiesto agli intermediari una mappatura della propria clientela che tenga conto, sia del profilo di rischio, sia delle conoscenze in materia di strumenti finanziari; tutto ciò al fine di poter esprimere un giudizio di adeguatezza e appropriatezza relativamente ai prodotti che vengono offerti a questa stessa clientela. Anche la negoziazione di strumenti derivati incontra forti limitazioni a seguito della Mifid; sarà dunque possibile, nel prossimo futuro, valutare quale sarà l'effettivo impatto di questa disciplina sulla compravendita di obbligazioni strutturate che, come noto, incorporano uno o più elementi derivativi.

Peraltro, anche la richiesta di esplicitare il valore teorico dello strumento strutturato e delle sue componenti appare in linea con il comportamento degli intermediari rispetto ad altri prodotti finanziari. Si pensi, ad esempio, al caso in cui l'investitore decida di acquistare un certificato di deposito oppure un pronti contro termine: il giudizio di convenienza si basa sul confronto tra il rendimento di strumenti analoghi in termini di contenuto di rischio (quali ad esempio i Titoli di Stato) ed il rendimento dello strumento in oggetto dichiarato dalla banca in maniera del tutto trasparente e oggettiva. Analogo è anche il caso del soggetto che richiede un finanziamento: le sue valutazioni di convenienza si basano sul confronto tra i tassi di mercato (quali ad esempio il *prime rate*) e le condizioni dichiarate dalla banca in maniera oggettiva.

Purtroppo gli standard di comunicazione/informazione che caratterizzano il comportamento delle banche con riferimento al collocamento di prodotti obbligazionari strutturati risultano scarsamente trasparenti e ciò implica che l'investitore sostenga un costo-opportunità, implicito nel prezzo di emissione, senza averne alcuna consapevolezza. In seguito alle lamentele avanzate da numerosi investitori che avevano sottoscritto obbligazioni strutturate<sup>2</sup> e ad alcuni studi condotti dalla Consob in riferimento al prezzo di collocamento<sup>3</sup>, la Banca d'Italia aveva introdotto nel 1999 alcune regole di comportamento ed alcuni obblighi in capo agli emittenti di

<sup>2</sup> Cfr. Il Sole 24 Ore, numeri vari.

<sup>3</sup> Cfr. D'Agostino G., Minenna M., *Il mercato primario delle obbligazioni strutturate*, «Consob, Quaderni di Finanza», n. 39, giugno 2000.

tali titoli che sono stati poi ripresi e amplificati dalla direttiva Mi-fid entrata in vigore nel 2007. Nel presente capitolo si procede alla valutazione del differenziale tra il prezzo teorico ed il prezzo di emissione di alcuni titoli obbligazionari strutturati al fine di valutare l'impatto delle previsioni del legislatore sul grado di efficienza del mercato primario.

## 6.1 Il campione

Il campione oggetto di valutazione è composto da 47 titoli, suddivisi in 29 obbligazioni di tipo *linked bond* e 18 obbligazioni di tipo *reverse floater*. Il campione non comprende alcun titolo *reverse convertible* per due ordini di ragioni: innanzitutto è pressoché pari a zero la quota di *reverse convertible* attualmente in circolazione sul mercato italiano<sup>4</sup>, in secondo luogo perché non appartengono alla classe dei titoli obbligazionari indicizzati (a capitale garantito), bensì sono titoli atipici.

Con riferimento al sotto-campione dei *linked bond*, esso è composto da emissioni obbligazionarie indicizzate ad azioni, indici azionari e fondi comuni di investimento le cui quotazioni sono disponibili su tutti i principali quotidiani di informazione finanziaria. In particolare si è scelto di includere nel campione, sia titoli caratterizzati da formule di indicizzazione ritenute di facile comprensione da parte di un ipotetico risparmiatore medio, sia titoli caratterizzati da formule più complicate per valutare se il grado di complicazione dello strumento si riflette nella differenza tra il prezzo teorico e il prezzo di sottoscrizione. I titoli del campione presentano un'unica cedola a scadenza oppure cedole periodiche equidistribuite nel corso della vita del prestito e indicizzate all'andamento dei prezzi di un'attività finanziaria o di un *basket*.

Per la valutazione degli strumenti indicizzati ad un'unica attività è richiesto un numero di parametri decisamente inferiore rispetto agli strumenti derivati scritti su *basket*<sup>5</sup>: ciò permette di ot-

<sup>4</sup> Cfr. Cap. 2.

<sup>5</sup> Nel caso di un *basket*, infatti, per calcolare il prezzo del derivato è necessario stimare le correlazioni tra le attività, gli eventuali tassi di cambio e le correlazioni con le rispettive volatilità, la curva dei tassi zero coupon della valuta di ognuna delle attività presenti nel *basket*.

tenere un risultato più agevolmente confrontabile con il prezzo proposto dall'emittente. Infatti, all'aumentare del numero di variabili che influenzano il prezzo di uno strumento derivato, aumentano anche gli elementi discrezionali dai quali dipende il valore teorico dello strumento, a motivo delle diverse procedure di stima dei parametri non direttamente osservabili sul mercato. Le attività cui risultano indicizzate le obbligazioni appartenenti al campione comprendono anche strumenti espressi in valute diverse dall'euro; la quasi totalità dei titoli strutturati sottoscritti dagli investitori italiani risulta infatti indicizzata all'andamento di attività o di indici dei mercati internazionali, in particolar modo di Europa, Stati Uniti e Giappone.

Le emissioni comprese nel campione di *linked bond* presentano ammontari tra loro alquanto diversi: si va da una emissione di circa 3 milioni di euro a quella di maggiori dimensioni di circa 1.400 milioni di euro, per un controvalore medio di circa 454 milioni di euro.

Con riferimento alle tipologie di indicizzazione, il campione dei *linked bond* è composto da titoli per i quali la componente derivata è riconducibile ad opzioni di tipo *plain vanilla*, *average call*, *cliquet*, *reverse cliquet* e *digital*. In effetti queste risultano anche le categorie di obbligazioni strutturate maggiormente diffuse sul nostro mercato.

Anche con riferimento alla durata, i titoli del campione rispecchiano la durata media delle emissioni collocate in Italia; si tratta, infatti, di obbligazioni a medio termine, la cui durata all'emissione varia da 3 a 6 anni (è presente un unico titolo di durata decennale); l'epoca di emissione è compresa tra il 1998 e il 2007.

Per quanto concerne il campione delle obbligazioni *reverse floater*, esso è composto esclusivamente da obbligazioni strutturate indicizzate al tasso a breve termine; nella maggior parte dei casi sono indicizzate al tasso Libor a 12 mesi, in quanto la maggior parte dei titoli risultano emessi nel corso del 1998, ossia prima dell'entrata in vigore dell'euro. Per i titoli più recenti, invece, il tasso sottostante è l'Euribor a 12 mesi. Contrariamente a quanto illustrato nel caso dei *linked bond*, tale campione non risulta costituito da titoli di recente emissione, dal momento che negli ultimi anni la quota di obbligazioni *stochastic interest* collocata dalle banche è risultata prossima allo zero. Il campione risulta quindi costituito da titoli, emessi nel periodo gennaio 1998-febbraio 1999, aventi tutti una durata all'e-

missione piuttosto elevata (tra i 10 ed i 20 anni) e che corrispondono una cedola annuale calcolata quale differenza tra un tasso *cap* e due volte il tasso variabile di riferimento. Il *cap* varia in genere tra il 14,5% ed il 15%, mentre soltanto due titoli (di più recente emissione) presentano un tasso massimo fissato rispettivamente al 7,5% e all'8% (anche se in questi due casi gli emittenti hanno posto il moltiplicatore del tasso variabile pari a 1, ottenendo così una struttura del tutto identica alle precedenti).

Anche questo secondo campione descrive bene la generica categoria dei titoli *reverse floater* collocati sul nostro mercato, favorito dalla circostanza che la categoria dei *reverse floater* presenta caratteristiche morfologiche piuttosto standardizzate sia con riferimento alla durata dei titoli, sia con riferimento alle modalità di calcolo delle cedole.

L'importo medio delle emissioni del campione risulta più elevato rispetto a quello del campione di *linked bond*, attestandosi attorno ai 185 milioni di euro. Anche in questo caso il comportamento degli emittenti risulta alquanto diversificato, poiché le emissioni considerate variano da un minimo di 50 ad un massimo di 300 milioni di euro.

## 6.2 La valutazione dei linked bond

Tutte le valutazioni effettuate sono avvenute sulla base dei dati indicati dagli emittenti nei prospetti informativi o nei Fogli Informativi Analitici. È peraltro importante sottolineare come la reperibilità di tali documenti risulti ancora oggi alquanto difficoltosa, poiché la quasi totalità degli emittenti non rende disponibili sul proprio sito internet le informazioni relative alle obbligazioni collocate<sup>6</sup>.

Le *linked bond* del campione presentano un'indicizzazione di tipo asiatico ovvero *path dependent*, con un'unica eccezione di un'emissione in cui si ha una componente derivativa realmente *plain vanilla* rappresentata da una vera e propria opzione *call* europea.

<sup>6</sup> A ciò si aggiungano le ulteriori difficoltà dovute alla scarsa visibilità delle emissioni, per il fatto che la maggior parte di esse viene negoziata esclusivamente allo sportello; di conseguenza, è quasi impossibile avere un quadro completo di tutte le emissioni presenti sul mercato (regolamentato e non) in un dato istante.

Anche in questo caso è possibile affermare che il campione descrive bene quello che è l'attuale mercato, poiché la quasi totalità dei titoli non ancora scaduti offre ai possessori un cosiddetto «rendimento asiatico». La scelta degli emittenti di proporre indicizzazioni di questo tipo è dovuta essenzialmente a ragioni di convenienza: innanzitutto il derivato esotico ha un costo inferiore rispetto al derivato tradizionale, poiché l'effetto (in genere benefico) della volatilità del sottostante risulta attenuato dai meccanismi della media e ciò si traduce in una minor spesa ai fini di copertura della posizione rischiosa; in secondo luogo, a fronte di tale risparmio non viene comunque ridotto l'*appealing* del prodotto, poiché il risparmiatore medio, di solito, non è in grado di cogliere la differenza (in termini di rendimento atteso e quindi di costo) tra un'indicizzazione esotica ed una tradizionale<sup>7</sup>.

Il campione considerato risulta composto in egual misura da titoli in cui la componente derivativa risulta essere un'opzione di tipo *average*<sup>8</sup> oppure un'opzione di tipo *reverse cliquet*<sup>9</sup> oppure un'opzione di tipo *digital*. In particolare, uno di questi titoli presenta una formula di indicizzazione ancor più complessa data dalla contestuale presenza di un'opzione *average call* e di una opzione *digital*. Soltanto in due casi è presente la facoltà di rimborso anticipato da parte dell'emittente (*callable*) e in uno di questi due casi essa viene automaticamente attivata a seguito di un evento di mercato e non a discrezione dell'emittente. Circa metà dei titoli considerati prevedono la corresponsione di una cedola annuale<sup>10</sup> che, nel caso delle emissioni più recenti, è fissa per i primi anni e diventa indicizzata (asiatica) nei successivi. Si ha peraltro anche un prestito in cui l'emittente ha stabilito un piano di rimborso progressivo con cadenza annua per cui il possessore riceve ogni anno una quota del capitale, comprensiva di un interesse periodale ed in corrispondenza dell'ultima *tranche* riceve anche la cedola premio.

<sup>7</sup> Questo è essenzialmente il motivo per cui tra tutte le obbligazioni *linked bond* in circolazione sul mercato quelle che possono essere realmente considerate *plain vanilla* sono soltanto poche unità.

<sup>8</sup> Cfr. Cap. 2.

<sup>9</sup> Cfr. Cap. 2.

<sup>10</sup> In particolare una determinata emissione prevede il calcolo annuale di tale cedola a fronte del pagamento integrale di tutte le cedole periodiche in un'unica soluzione a scadenza.

Sempre in riferimento al rendimento si osserva che soltanto otto dei titoli considerati riconoscono al possessore un rendimento minimo superiore a zero (escludendo le cedole fisse). La presenza di una clausola di tipo *floor* che individui un rendimento minimo positivo non sembra essere dipendente dalla durata del prestito obbligazionario, in quanto i titoli provvisti di tale clausola (escludendo i prestiti con cedola periodica) hanno una durata che in media si aggira attorno ai 4 anni e 2 mesi, mentre i prestiti con *floor* pari a zero presentano una durata media di 3 anni e mezzo circa.

Data la composizione del campione si è scelto di procedere alla valutazione dei prezzi di tali titoli mediante l'utilizzo del metodo Monte Carlo, sulla base delle seguenti considerazioni. Innanzitutto il metodo basato sulla simulazione permette di valutare le componenti opzionali di tipo *path dependent* senza dover ricorrere a formule approssimate<sup>11</sup>, in secondo luogo tale metodo consente di far variare nel corso della simulazione alcuni parametri che nella realtà si presume possano modificarsi nel corso del tempo. Tale prerogativa risulta particolarmente utile non soltanto a motivo dell'elevata durata di tali prodotti<sup>12</sup>, ma anche per la valutazione di quei titoli che prevedono la corresponsione di una cedola periodica. In questi casi, infatti, il valore attuale delle cedole pagate nel corso della vita dell'investimento viene calcolato in base ai tassi *zero coupon* determinati sul mercato in corrispondenza delle scadenze dei singoli pagamenti; per ottenere una valutazione che risulti internamente coerente si è proceduto ad impostare la simulazione dei possibili sentieri seguiti dal prezzo del sottostante utilizzando i medesimi rendimenti periodali anziché un unico tasso di interesse. In particolare, per questa categoria di titoli il periodo di durata dell'operazione è stato suddiviso in più sotto-intervalli di ampiezza pari alla frequenza di pagamento delle cedole periodiche, all'interno di ogni intervallo le simulazioni sono avvenute considerando costanti i parametri che influenzano le variazioni del prezzo da un istante all'altro,

<sup>11</sup> Cfr. Kemna A.G.Z., Vorst A.C.F., *A pricing method for option based on average asset values*, «Journal of Banking And Finance», n. 14, 1990, pp. 113-129.

<sup>12</sup> Le opzioni trattate sui mercati hanno in genere durate ben più contenute rispetto alle componenti derivative presenti nei prestiti strutturati, di conseguenza le distorsioni nel prezzo teorico indotte dall'assunzione di invarianza dei parametri sottostanti risultano trascurabili. Ciò non avviene nel caso di strumenti derivati di più lunga durata.



mentre in corrispondenza della conclusione di un determinato sotto-periodo e dell'inizio del sotto-periodo successivo sono stati modificati i parametri *time dependent*<sup>13</sup>.

Si osserva altresì che alcune obbligazioni strutturate del campione risultano indicizzate al rendimento di una attività espressa in una valuta diversa dall'euro. In questo caso per poter applicare la formula che determina l'evoluzione del prezzo del sottostante nell'arco temporale considerato è necessario procedere alla modifica di alcuni parametri, al fine di tenere conto di fattori quali la correlazione tra i movimenti dell'attività sottostante e l'andamento del tasso di cambio e le differenze nei tassi *risk free* delle diverse aree valutarie. Per valutare tali prodotti è necessario introdurre nel modello standard alcuni parametri aggiuntivi quali: la volatilità del tasso di cambio<sup>14</sup>, la correlazione tra il tasso di cambio e l'*asset* sottostante ed il tasso *zero coupon* (ovvero il tasso *risk free*) in vigore sul mercato in cui è negoziato il sottostante. L'effetto dell'agire congiunto delle diverse variabili che influenzano l'andamento del sottostante ed il suo rispettivo valore espresso in valuta domestica viene quindi incorporato nel tasso di dividendo dell'*asset* considerato, che risulterà quindi pari a<sup>15</sup>:

$$D = r_d - r_f + d - \rho\sigma\sigma_{exch}$$

dove

- $r_d$  rappresenta il tasso *risk free* del mercato domestico;
- $r_f$  rappresenta il tasso *risk free* del mercato del sottostante (*foreign market*);
- $d$  è il tasso di dividendo dell'*asset*;
- $\rho$  esprime il grado di correlazione tra le variazioni del tasso di cambio e le variazioni del sottostanti;
- $\sigma$  è la volatilità del sottostante;
- $\sigma_{exch}$  è la volatilità del tasso di cambio.

<sup>13</sup> Al fine di tenere conto delle aspettative degli operatori in merito all'andamento futuro dei tassi di interesse così da effettuare una valutazione in un'ottica prudentiale, è stata introdotta nella simulazione una ulteriore componente stocastica che guida l'andamento del tasso di interesse.

<sup>14</sup> In questo caso si considera il tasso di cambio espresso in unità di valuta estera equivalenti ad una unità di valuta domestica.

<sup>15</sup> Cfr. Shaw W., *Asset/Index-Fx coupled options*, Quantitative Analysis Nomura International Plc., pp. 1-7.

I risultati delle valutazioni effettuate sono rappresentati nella Tab. 6.1.

**Tab. 6.1** Risultati delle valutazioni dei titoli linked bond

<b>Titoli</b>	<b>Data di emissione</b>	<b>Data di scadenza</b>	<b>Prezzo</b>	<b>Mispricing %</b>
Titolo 1	14-dic-98	14-dic-03	94,14	5,86
Titolo 2	31-mag-99	31-mag-04	87,90	12,10
Titolo 3	11-ott-99	11-ott-02	82,84	17,16
Titolo 4	16-feb-00	16-feb-05	93,25	6,75
Titolo 5	18-feb-00	18-feb-05	91,95	8,05
Titolo 6	05-mag-00	05-mag-03	90,14	9,86
Titolo 7	21-nov-00	21-nov-03	86,10	13,90
Titolo 8	13-dic-00	13-dic-10	93,61	6,39
Titolo 9	31-mar-01	31-mar-04	90,23	9,77
Titolo 10	04-mag-01	04-mag-06	86,84	13,16
Titolo 11	08-giu-01	08-giu-05	88,45	11,55
Titolo 12	13-lug-01	13-lug-04	83,31	16,69
Titolo 13	28-dic-01	28-dic-06	91,89	8,11
Titolo 14	02-dic-02	02-dic-05	91,69	8,31
Titolo 15	13-feb-03	13-feb-06	93,40	6,60
Titolo 16	13-mar-03	13-mar-06	93,41	6,59
Titolo 17	01-apr-03	01-apr-07	89,66	10,34
Titolo 18	12-giu-03	12-giu-06	91,37	8,63
Titolo 19	15-lug-03	15-lug-08	94,14	5,86
Titolo 20	24-ott-03	24-ott-08	87,90	12,10
Titolo 21	04-set-02	04-set-07	97,38	2,62
Titolo 22	07-nov-02	07-nov-07	97,64	2,36
Titolo 23	18-mar-03	18-mar-08	97,46	2,54
Titolo 24	11-nov-03	11-nov-08	94,89	5,11
Titolo 25	30-dic-03	30-dic-08	96,79	3,21
Titolo 26	12-mar-04	12-mar-09	99,30	0,70
Titolo 27	12-ott-04	12-ott-07	96,31	3,69
Titolo 28	17-mar-06	17-mar-12	90,83	9,17
Titolo 29	19-mag-06	19-mag-12	91,13	8,87
Titolo 30	25-set-06	25-set-12	90,96	9,04
Titolo 31	20-lug-07	20-lug-13	87,38	12,62

Fonte: nostre elaborazioni

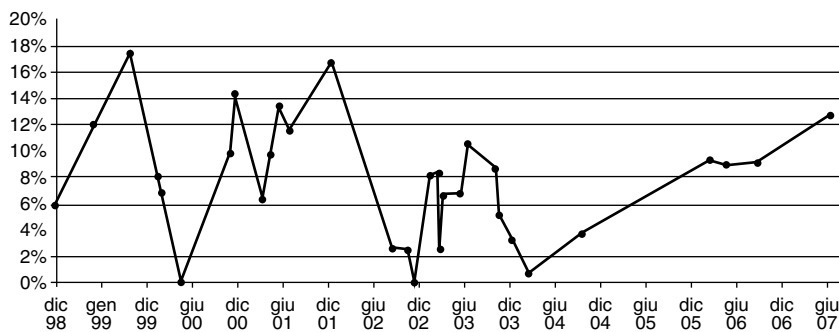
**Tab. 6.2** Caratteristiche del mispricing dei linked bond

	Mispricing %
Medio	8,27
Massimo	17,16
Minimo	0,70

Dai dati riportati emerge chiaramente come nessuno dei prestiti obbligazionari strutturati, collocati dagli emittenti ad un prezzo pari a 100 (ovvero «alla pari») abbia un valore teorico vicino a tale prezzo. La differenza tra il prezzo di emissione ed il prezzo da noi calcolato risulta in media pari a 8,27 punti percentuali (Tab. 6.2). Tale indicatore varia tra gli 0,7 ed i 17 punti percentuali, attestandosi quindi su valori molto simili a quelli evidenziati in un precedente lavoro<sup>16</sup>.

Nonostante ciò, ordinando i titoli in base alla data di emissione è comunque possibile individuare un *trend* per tale fenomeno che risulta lievemente decrescente sino al 2003 e poi marcatamente crescente per il periodo residuo (Fig. 6.1).

Analizzando ulteriormente i risultati ottenuti, non è possibile evidenziare alcuna correlazione tra il *mispricing* e le caratteristiche morfologiche dei titoli considerati (intese come durata, tipologia di indicizzazione, natura del sottostante). Partendo dal presupposto che il risparmiatore medio sia in grado di valutare (anche soltanto

**Fig. 6.1** Andamento del mispricing dei linked bond

<sup>16</sup> Cfr. D'Agostino G., Minenna M., *Il mercato primario delle obbligazioni strutturate*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 39, giugno 2000, p. 18.

attraverso un confronto) il valore della componente obbligazionaria pura incorporata nelle obbligazioni strutturate, si può ritenere che il *mispricing* sia interamente riconducibile alla componente derivata.

Ciò contribuisce ad avvalorare le considerazioni precedentemente svolte per cui la natura della componente derivativa associata al *bond* puro non rappresenti un elemento differenziale agli occhi dei sottoscrittori: si può quindi affermare che il piccolo risparmiatore percepisce unicamente la presenza dell'indicizzazione, ma non è in grado di discriminare tra le diverse formule proposte dagli emittenti. Date queste considerazioni, risulta quindi evidente che il processo di valutazione dell'adeguatezza del prezzo rispetto al grado di rischio-rendimento operato dagli investitori all'atto della sottoscrizione di obbligazioni strutturate si svolge in maniera superficiale e, in molti casi, viene probabilmente influenzato dal comportamento dello stesso emittente che, al momento della vendita, tende a sottolineare le possibilità di guadagno rispetto a quelle di perdita, traendo così beneficio da un'evidente asimmetria informativa.

La presenza di un differenziale positivo tra il prezzo di collocamento delle obbligazioni strutturate ed il loro valore teorico non dà origine in maniera diretta ad un guadagno ingiustificato da parte degli emittenti; questo perché è del tutto lecito per l'intermediario applicare una serie di commissioni legate al servizio che svolge nei confronti dei risparmiatori. È vero, infatti, che normalmente all'investitore medio è preclusa la possibilità di acquistare prodotti derivati a motivo degli elevati valori nozionali dei contratti e dei margini richiesti dalla Cassa di Compensazione e Garanzia, mentre acquistando un'obbligazione strutturata è possibile aprire una posizione il cui profilo di rischio è analogo a quello di un prodotto derivato puro. In questo caso il servizio reso dall'intermediario consiste nell'utilizzo del proprio *standing* per acquistare all'ingrosso un prodotto derivato, per rivenderlo poi al dettaglio dopo averlo suddiviso in piccole «parti»; a fronte della propria capacità di trasformare la natura di un'attività finanziaria l'intermediario ha diritto ad un compenso che in genere viene pagato sotto forma di commissioni.

Tuttavia il *mispricing* individuato nelle precedenti valutazioni non può essere giustificato (se non in una minima parte) dalla presenza delle commissioni di sportello (che mediamente si aggirano tra i 2 e i 3 punti percentuali) e rimane quindi un guadagno apparentemente ingiustificato dell'emittente.

### 6.3 La valutazione dei reverse floater

Anche i titoli obbligazionari strutturati indicizzati al tasso di interesse sono stati valutati sulla base delle informazioni rese dagli emittenti nei rispettivi Fogli Informativi Analitici e mediante l'utilizzo dei modelli presentati nel precedente capitolo.

In particolare il prezzo di ogni singolo titolo è stato calcolato più volte utilizzando diversi metodi di previsione stocastica al fine di valutare l'effettiva convergenza dei risultati ottenuti verso un valore considerato *fair*. L'individuazione del prezzo corretto si è basata su una logica di tipo prudenziale sia con riferimento alla misurazione dei parametri necessari per il processo di valutazione, sia con riferimento al prezzo finale: per tale ragione il *fair price* è stato considerato il maggiore tra i risultati ottenuti mediante l'applicazione dei diversi metodi<sup>17</sup>.

I titoli oggetto di valutazione, nonostante presentino una regola di indicizzazione piuttosto standardizzata, si differenziano comunque sotto numerosi aspetti. Innanzitutto si osserva che tutti i titoli sono di tipo *step down reverse floater*, ossia prevedono un certo numero di cedole iniziali predeterminate e decrescenti<sup>18</sup> seguite da altre cedole variabili (tuttavia le emissioni meno recenti presentano un minor numero di cedole fisse rispetto ai titoli collocati nella seconda parte del periodo considerato). Per questi strumenti la valutazione del rendimento atteso da parte dell'acquirente-sottoscrittore risulta indubbiamente più complessa, dal momento che gli effetti derivanti dal meccanismo di indicizzazione inversa agiscono già a partire dalla quarta o dalla quinta cedola; infatti, in media, i prestiti emessi nei primi mesi del 1998 prevedevano 4 cedole fisse a fronte di 12 cedole variabili, mentre le rimanenti emissioni riconoscevano al possessore 7 cedole predeterminate a fronte di 10 cedole variabili indicizzate.

Con riferimento alle cedole variabili si osserva che a fronte di un tasso fisso (dal quale viene sottratto il tasso variabile) piuttosto ele-

<sup>17</sup> Sempre in un'ottica di tipo prudenziale, nel caso in cui il prezzo ottenuto da un particolare modello fosse risultato particolarmente distante dai prezzi ottenuti dagli altri metodi, tale risultato non è stato considerato.

<sup>18</sup> Tutti i titoli considerati del campione hanno la prima cedola fissata ad un livello marcatamente superiore al tasso di interesse di mercato monetario in vigore all'epoca dell'emissione; la cedola risulta mediamente pari al 10-11%. Le successive cedole predeterminate, invece, sono tutte fissate su livelli decisamente inferiori che variano tra il 4% ed il 6%.

vato, pari in genere al 14,5%-15%, risulta diffusa tra gli emittenti la prassi di inserire un secondo *cap* con l'obiettivo di delimitare (verso l'alto) il rendimento del titolo in caso di forti riduzioni dei tassi di mercato monetario<sup>19</sup>. Uno solo dei titoli considerati prevede la cosiddetta clausola *sticky*, ovvero un particolare meccanismo che agisce in maniera analoga al *cap* riducendo ancor più il *range* entro cui potrà variare il rendimento percepito dal sottoscrittore. In questo caso, infatti, l'emittente stabilisce che ogni cedola variabile, indipendentemente dall'evoluzione del parametro di indicizzazione, non potrà assumere un valore superiore al 100,5% della cedola precedente. In questo caso è evidente che se in un qualche istante futuro si verificano sul mercato condizioni tali per cui la curva dei tassi a breve subisce un innalzamento, anche soltanto temporaneo, la diminuzione di una sola cedola si ripercuote con la medesima intensità anche sulle cedole successive, indipendentemente da eventuali inversioni di tendenza nell'andamento dei tassi di interesse.

Analogamente a quanto osservato nel caso dei *linked bond*, risulta pressoché trascurabile la quota di emissioni dotate anche di una clausola di tipo *floor* che assicuri al possessore un rendimento minimo superiore a zero; queste sono soltanto quattro e presentano il *floor* che si attesta attorno al 2-3%.

I metodi di valutazione<sup>20</sup> utilizzati per calcolare i prezzi teorici dei *reverse floater* si basano su una logica comune: innanzitutto viene proiettata l'evoluzione futura stocastica del tasso di interesse a breve termine sulla base delle aspettative e delle informazioni disponibili sul mercato all'epoca dell'emissione<sup>21</sup>; in secondo luogo, i valori così stimati vengono utilizzati per calcolare le future cedole variabili ed infine il valore di ogni cedola ed il valore nominale (a scadenza) vengono attualizzati alla data di emissione. Il prezzo di ogni titolo risulta quindi la somma del valore scontato di tutti i flussi futuri che il possessore percepirà nel corso della vita del titolo. I risultati delle valutazioni effettuate sono riassunti nella Tab. 6.3.

<sup>19</sup> Si tratta di una sorta di «assicurazione» a beneficio dell'emittente. In via del tutto teorica tale meccanismo è assimilabile ad una seconda componente opzionale implicita nello strumento strutturato che viene automaticamente venduta dal sottoscrittore all'emittente e che dovrebbe contribuire a diminuire il prezzo dell'obbligazione.

<sup>20</sup> Cfr. Cap. 3.

<sup>21</sup> Tutti i dati necessari alla determinazione dell'evoluzione stocastica dei tassi di interesse sono stati ricavati da Datastream.

Tab. 6.3 Risultati delle valutazioni dei titoli reverse floater

Titolo	Data di emissione	Data di scadenza	Cap	Floor	Prezzo %	Mispricing %
Titolo 1	20-gen-98	20-gen-08	6,50%	3,00%	87,43	12,57
Titolo 2	5-feb-98	5-feb-13	6,50%	3,00%	82,48	17,52
Titolo 3	18-feb-98	18-feb-13	6,50%	2,00%	87,09	12,91
Titolo 4	25-ago-98	25-ago-13	15,00%		87,59	12,41
Titolo 5	26-ago-98	26-ago-13	15,00%		88,50	11,50
Titolo 6	16-set-98	16-set-14	5,25%	3,00%	82,80	17,20
Titolo 7	19-set-98	19-set-18	15,00%		72,89	27,11
Titolo 8	25-set-98	25-set-16	15,00		73,21	26,79
Titolo 9	6-ott-98	6-ott-18	14,50%		65,46	34,54
Titolo 10	13-ott-98	13-ott-14	14,50%		76,49	23,51
Titolo 11	13-ott-98	13-ott-15	14,50%		70,60	29,40
Titolo 12	20-ott-98	20-ott-18	5,50%		66,66	33,34
Titolo 13	27-ott-98	26-ott-16	15,00%		73,84	26,16
Titolo 14	6-nov-98	6-nov-18	5,50%		77,53	22,47
Titolo 15	20-nov-98	20-nov-18	sticky		70,51	29,49
Titolo 16	18-dic-98	18-dic-13	8,00%		86,06	13,94
Titolo 17	29-gen-99	29-gen-19	5,00%		72,62	27,38
Titolo 18	18-feb-99	18-feb-19	5,00%		75,82	24,18

Fonte: nostre elaborazioni

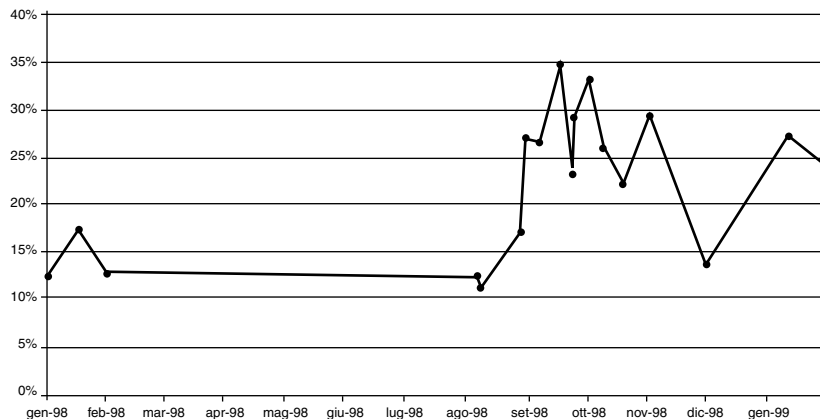
**Tab. 6.4** Caratteristiche del mispricing dei reverse floater

	Mispricing %
Media	22,36
Massimo	34,54
Minimo	11,50

La differenza tra il prezzo teorico di emissione dei titoli *reverse floater* ed il prezzo effettivo pagato dai sottoscrittori (ossia il valore nominale) risulta più elevata rispetto al campione di *linked bond* esaminato precedentemente. In media tale differenza è di poco superiore ai 22 punti percentuali (Tab. 6.4). In particolare, nel caso di una delle emissioni considerate, il *mispricing* raggiunge un livello massimo del 34%. Al contrario il *mispricing* più contenuto si attesta attorno all'11% e corrisponde all'emissione di dimensioni più elevate (circa 460 milioni di euro).

Particolarmente interessante risulta l'analisi del *mispricing* nel tempo, soprattutto se confrontata con l'andamento del tasso di interesse cui risultano indicizzati i titoli strutturati che compongono il campione (Figg. 6.2 e 6.3).

I titoli collocati successivamente al mese di settembre del 1998 presentano tutti un *mispricing* superiore alla media<sup>22</sup>, che in alcuni

**Fig. 6.2** Andamento del mispricing dei reverse floater

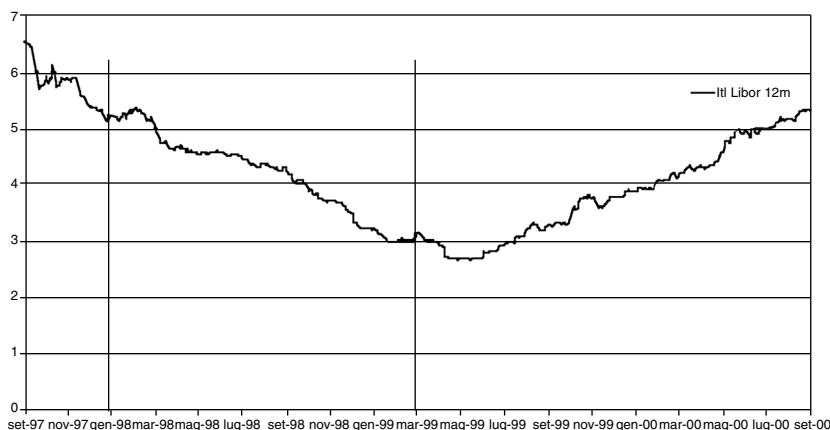
<sup>22</sup> Vi è una sola eccezione che corrisponde ad un titolo in cui la formula di indicizzazione prevedeva un tasso fisso dell'8% ed un moltiplicatore pari a 1. È lecito quindi



casi si attesta su livelli particolarmente elevati (Tab. 6.3). Tale dato rappresenta comunque una sottostima di quello che risultava il differenziale effettivo all'atto dell'emissione poiché, per condurre una valutazione in un'ottica prudentiale, non è stata considerata una delle componenti opzionali implicite in tali emissioni, ossia la cosiddetta *callability* che consiste nella possibilità da parte dell'emittente di rimborsare anticipatamente il prestito obbligazionario. Quasi tutti i *reverse floater*, in realtà, prevedono tale possibilità.

Come si nota dalla Tab. 6.3 le emissioni sono per la maggior parte concentrate tra il mese di agosto del 1998 ed il mese di febbraio del 1999, periodo in cui si è assistito alla conclusione del processo di riduzione dei tassi di interesse legato al raggiungimento dei parametri previsti dal Trattato di Maastricht ed alla contestuale inversione di tendenza. Il tasso di interesse a breve termine, infatti, continua a decrescere fino al periodo maggio-giugno 1999 per poi riprendere ad aumentare nei mesi successivi (Fig. 6.3).

Contrariamente a quanto osservato nel caso dei *linked bond*, il differenziale tra *fair value* e prezzo di emissione dei titoli strutturati



**Fig. 6.3** Andamento del tasso di interesse a breve termine

Fonte: Datastream

supportare che la riduzione del *mispricing* possa essere, almeno in parte, dovuta al fatto che tale emissione sia risultata meno appetibile agli occhi della clientela rispetto agli altri titoli collocati nel medesimo periodo ma caratterizzati dalla formula di indicizzazione di tipo standard.

indicizzati al tasso di interesse si presenta crescente, con una lieve diminuzione in corrispondenza delle ultime emissioni.

La fascia temporale racchiusa tra le due barre verticali individua il periodo nel quale sono avvenuti i collocamenti dei titoli di tipo *reverse floater* inclusi nel campione. L'elevato grado di correlazione tra l'andamento (decescente) del tasso di interesse e le operazioni di emissione effettuate dalle banche sul nostro mercato emerge in maniera evidente; i dati storici mostrano che il processo di diminuzione del livello dei tassi era già in atto a partire dal quadriennio precedente, tuttavia le emissioni si sono concentrate nel 1998 poiché soltanto allora era possibile intravedere la fine di tale processo e una prossima inversione di tendenza (che effettivamente si è verificata nell'anno successivo).

Nel periodo immediatamente successivo al loro collocamento, il prezzo dei *reverse floater* che sono stati quotati sul MOT ha subito una consistente ed improvvisa caduta<sup>23</sup>; tuttavia è stato osservato che nella seconda parte della loro vita, quando avviene la trasformazione da tasso fisso a tasso variabile, le quotazioni tendono ad allinearsi al valore teorico. È peraltro interessante notare come nel corso del 2002 (quando buona parte dei titoli collocati nel 1998 era ormai prossima alla conversione del tasso) siano state proposte al mercato due offerte pubbliche di riacquisto di *reverse floater* ad opera della Banca Europea degli Investimenti (mese di marzo 2002) e di Lehman Brothers (ottobre – novembre 2002). In occasione di queste due operazioni straordinarie i titoli sono stati riacquistati al prezzo di mercato<sup>24</sup> con il pretesto di fornire ai possessori l'opportunità di liberarsi di titoli poco liquidi il cui valore era continuamente diminuito dal momento dell'acquisto.

## 6.4 Conclusioni

In questo capitolo sono stati presentati i principali risultati della valutazione di alcuni titoli obbligazionari strutturati collocati sul mer-

<sup>23</sup> Cfr. Cap. 5.

<sup>24</sup> Peraltro il metodo di valutazione del prezzo di riacquisto è stato illustrato nel prospetto informativo di entrambe le operazioni in maniera altamente dettagliata. È interessante notare come ciò non avvenga «normalmente» in sede di collocamento.

cato italiano. I titoli che costituiscono il campione risultano sufficientemente rappresentativi della totalità delle emissioni in circolazione; infatti, con riferimento ai *linked bond*, quelli considerati sono caratterizzati da un'ampia varietà di metodologie di indicizzazione (sono peraltro presenti anche alcune obbligazioni caratterizzate dalla contestuale presenza di due componenti opzionali), mentre con riferimento ai *reverse floater* le caratteristiche delle diverse emissioni risultano maggiormente standardizzate.

Per entrambe le categorie di titoli si è riscontrata la presenza di un'elevata differenza tra il prezzo cui gli emittenti hanno collocato gli strumenti ed il loro valore teorico. Partendo dal presupposto che il risparmiatore sia in grado di valutare correttamente la componente obbligazionaria pura, è possibile ricondurre il *mispricing* interamente alla componente derivativa. La struttura di *payoff* di questi strumenti è spesso disegnata in modo da indurre il risparmiatore ad apprezzare la cosiddetta «garanzia della restituzione del capitale a scadenza» (caratteristica che distingue qualsiasi strumento obbligazionario), sottostimando invece il peso ed il contributo, in termini di rendimento atteso, della componente derivata. L'asimmetria informativa che caratterizza la relazione tra la banca ed il cliente si risolve, in questo caso, in una sostanziale differenza tra le distribuzioni di probabilità degli scenari relativi all'andamento delle attività sottostanti che caratterizzano i due soggetti, l'emittente ed il sottoscrittore. In molti casi, infatti, l'appetibilità dei titoli dipende dall'aver indicizzato il rendimento ad una o più attività che nel recente passato hanno mostrato un andamento particolarmente favorevole; il risparmiatore, conoscendo la storia passata, è spinto a valutare positivamente la componente opzionale. Al contrario l'emittente (o lo strutturatore) possiede in genere il *know-how* e le informazioni adatte per individuare le attività che risultano attualmente sovrapprezzate dal mercato e per le quali le aspettative di andamento futuro sono ribassiste.

L'entità del *mispricing* misurato evidenzia come il comportamento degli emittenti sia rimasto invariato nel corso del tempo. Un precedente studio effettuato dalla Consob<sup>25</sup> evidenziava la presenza di un differenziale positivo variabile tra i 7 ed i 22 punti percentuali.

<sup>25</sup> Cfr. D'Agostino G., Minenna M., op. cit.

Tale differenziale si è ridotto soltanto in minima misura, poiché sui titoli di tipo *linked bond* supera ancora i 10 punti percentuali, mentre sulle emissioni di *reverse floater* rimane al 22%.

Tale riduzione può essere in parte ascrivibile al fatto che le numerose lamentele pubblicate dalla stampa, riguardanti le gravi perdite subite dai possessori di obbligazioni strutturate, abbiano in qualche misura intaccato la reputazione degli emittenti ed indotto i risparmiatori a valutare con maggior cautela tale categoria di titoli. Tuttavia, data la continua evoluzione del mercato delle obbligazioni strutturate, è comunque evidente che la capacità dell'emittente di proporre titoli altamente diversificati, caratterizzati da regole di indicizzazione ed attività sottostanti in continua evoluzione risulta ancora l'elemento fondamentale che permette alle banche di far leva sulle preferenze dei propri clienti.

## Conclusioni

Il processo di riallocazione dei portafogli finanziari degli investitori italiani realizzatosi nel corso dell'ultimo ventennio e la contestuale necessità per le banche di recuperare redditività sono i principali fattori che hanno alimentato lo sviluppo del mercato delle obbligazioni strutturate in Italia. Il perdurare della fase rialzista dei mercati finanziari che ha caratterizzato buona parte degli anni Novanta ha indotto i risparmiatori a rivedere al rialzo la propria propensione al rischio ed in questo scenario di generalizzato ottimismo le banche hanno iniziato a proporre alla propria clientela titoli obbligazionari caratterizzati da complicate modalità di indicizzazione ad attività, indici e *basket* rappresentativi dell'andamento dei mercati finanziari ed azionari in particolare.

L'introduzione sul mercato di strumenti innovativi in grado di combinare le caratteristiche di un titolo obbligazionario con quelle di un investimento azionario, dovrebbe contribuire – almeno in via teorica – ad accrescere il grado di completezza del mercato offrendo agli investitori la possibilità di aumentare la diversificazione del proprio portafoglio, inserendovi attività con diversi profili di rischio/rendimento. Tuttavia nella realtà si è verificato esattamente l'effetto contrario: il collocamento di obbligazioni strutturate presso la clientela *retail* ha unicamente generato un innalzamento considerevole del livello di rischio del portafoglio finanziario dei risparmiatori *retail* a fronte del quale non si sono tutt'ora riscontrati benefici in termini di rendimento.

Ciò è sostanzialmente dovuto alle notevoli difficoltà di valutazione del rendimento – e conseguentemente anche del prezzo – delle componenti derivative implicite nelle obbligazioni strutturate; spes-

so gli stessi emittenti incontrano difficoltà nella valorizzazione del *fair price* di tali strumenti, preferendo quindi acquistarli da una banca d'affari o comunque da un terzo strutturatore per poi limitarsi a rivenderli al pubblico (ad un prezzo opportunamente maggiorato) evitando così l'assunzione di una propria posizione di rischio.

La situazione del cliente sottoscrittore di obbligazioni strutturate appare ulteriormente aggravata dal fatto che queste obbligazioni – analogamente ai principali prodotti di origine bancaria – non vengono negoziate su mercati regolamentati, ma scambiate unicamente presso la rete di vendita del soggetto collocatore. La mancata quotazione di buona parte delle obbligazioni strutturate sottrae questi strumenti al giudizio e alla valutazione degli investitori istituzionali (o comunque degli investitori più informati), ostacolando quindi il naturale processo di convergenza del prezzo verso il valore teorico<sup>1</sup>. Inoltre, la mancanza di un mercato ufficiale su cui far convergere le proposte di acquisto e vendita conferisce a questi strumenti un livello di liquidità decisamente scarso: per smobilizzare l'investimento il sottoscrittore di obbligazioni strutturate è costretto a rivendere lo strumento alla stessa banca emittente, senza peraltro avere la possibilità di contribuire attivamente al processo di formazione del prezzo.

Da un punto di vista meramente tecnico-morfologico, le obbligazioni strutturate rappresentano un'ottima alternativa per quegli investitori che intendono partecipare all'andamento di determinati titoli azionari o indici finanziari mantenendo comunque la garanzia di restituzione del capitale a scadenza. L'elemento fondamentale che penalizza questo tipo di attività finanziaria rispetto agli altri strumenti di investimento è essenzialmente riconducibile al prezzo di sottoscrizione; a tal proposito, infatti, negli ultimi anni la Consob<sup>2</sup> ha più volte evidenziato la presenza di un elevato differenziale tra il prezzo al quale le banche hanno collocato le obbligazioni strutturate ed il loro valore teorico.

<sup>1</sup> A causa della scarsa liquidità del mercato delle obbligazioni strutturate è possibile che i titoli, seppur quotati, presentino degli scostamenti considerevoli rispetto al loro valore teorico; è comunque dimostrato (cfr. «Consob, Quaderno di Finanza», n. 35 e n. 39) che il *mispricing* al momento dell'emissione è superiore all'eventuale *mispricing* che si forma in fase di negoziazione continua.

<sup>2</sup> Cfr. «Quaderno di Finanza», anni vari, *Relazione Annuale*, anni vari, Discorso del Presidente, anni vari.

I profili di criticità connessi alle obbligazioni strutturate sono pertanto legati sia al mercato primario, sia al mercato secondario; il loro denominatore comune è comunque dato dalla tutela dell'investitore. Il principale problema consiste nel fatto che gli emittenti di obbligazioni strutturate spesso riescono a sottrarsi alle imposizioni normative in termini di *disclosure* proprio perché, operando in qualità di istituzioni bancarie, risultano esonerate da tali obblighi. Infatti, l'unica forma di controllo sull'attività di emissione di obbligazioni bancarie da parte della Banca d'Italia è sancita dall'Art. 129 del Testo Unico Bancario ed è unicamente finalizzata all'acquisizione da parte dell'Autorità di Vigilanza di elementi conoscitivi sull'evoluzione dei prodotti e dei mercati finanziari e non anche alla tutela del contraente debole. Quest'ultima è, in genere, affidata alla Consob in base alle disposizioni del Testo Unico della Finanza in materia di tutela degli investitori e di trasparenza, ma le banche non risultano comunque soggette a tale controllo da parte della Consob<sup>3</sup>. Ciò in quanto l'attività dell'emittente creditizio che colloca presso il pubblico i propri titoli tramite la rete di vendita non si configura quale «prestazione del servizio di collocamento»<sup>4</sup>; di conseguenza non è soggetta alle regole di comportamento, previste dalla Consob. Tale contesto è stato parzialmente modificato dall'entrata in vigore della direttiva Mifid, nel novembre 2007, che obbliga gli intermediari non soltanto a fornire ai sottoscrittori informazioni specifiche riguardo alla natura e ai rischi degli strumenti negoziati e all'eventuale presenza di un conflitto di interesse in capo alla banca, ma soprattutto a perfezionare la vendita soltanto se lo strumento risulta compatibile con il profilo di rischio-rendimento di ciascun acquirente e con le sue specifiche conoscenze in materia di strumenti finanziari.

L'intensa attività di collocamento di obbligazioni strutturate da parte delle maggiori banche italiane ha in molti casi provocato perdite, talvolta ingenti, ai propri clienti che, a fronte di sottoscrizioni alla pari di tali obbligazioni se le sono viste rimborsare a valori di poco superiori (se non anche uguali) al nominale, e nei casi più gravi hanno subito consistenti perdite in seguito alla chiusura anticipata dell'investimento.

Il presente lavoro ha proposto alcuni spunti di riflessione con ri-

<sup>3</sup> Art. 100 e 118 del TUF.

<sup>4</sup> Comunicazione Consob n. DAL/RM/96011036 dell'11 dicembre 1996.

ferimento al mondo delle obbligazioni bancarie strutturate. Nella parte iniziale sono stati introdotti gli elementi essenziali per valutare le caratteristiche morfologiche e il prezzo di tali strumenti, la seconda parte ha descritto le dimensioni assunte dal fenomeno con particolare riferimento al mercato italiano e, infine, la terza parte ha proposto l'analisi dettagliata di un campione rappresentativo di tali strumenti andando a confrontare il prezzo di sottoscrizione con il loro *fair price*. L'analisi si è basata sul confronto nel tempo di un indicatore ritenuto particolarmente rappresentativo del grado di asimmetria informativa tra soggetto emittente e cliente sottoscrittore, rappresentato appunto dalla differenza tra prezzo di collocamento e valore teorico dello strumento strutturato. Tale scelta deriva dalla considerazione che l'investitore *retail* è in grado di valutare autonomamente la qualità del prezzo di uno strumento obbligazionario puro, ma non di uno strumento derivato (esotico), poiché non dispone delle medesime informazioni dell'intermediario finanziario e, nella maggior parte dei casi, non conosce gli strumenti matematici necessari al calcolo del prezzo. Le opportunità di guadagno a favore della banca emittente sono dunque riconducibili pressoché interamente alla presenza di una o più componenti derivative implicite nel titolo strutturato.

Le valutazioni relative al prezzo di emissione delle obbligazioni strutturate sono state condotte su un campione di titoli rappresentativi dei collocamenti effettuati sul mercato italiano, rivolti in particolar modo alla clientela *retail*; nel campione sono stati infatti inclusi sia titoli di tipo *linked bond* sia titoli di tipo *reverse floater*, che sono le due classi di obbligazioni strutturate che attualmente risultano presenti nei portafogli della clientela bancaria. Le tipologie di strumenti derivati impliciti nelle emissioni considerate sono riconducibili ad una vasta gamma di opzioni esotiche, in modo tale da rispecchiare l'elevata differenziazione (e la conseguente scarsa standardizzazione) che caratterizza le obbligazioni in circolazione; queste sono per la maggior parte dei casi opzioni *path dependent* di tipo *average, cliquet, reverse cliquet, digital, barrier*, il cui sottostante è rappresentato da un'attività finanziaria, o un indice riferito ad un determinato mercato, o un paniere più articolato, oppure derivati di tipo *swap* e *non par swap* (cui sono associati *cap* e *floor*) scritti su un tasso di interesse a breve.

I derivati del primo tipo sono stati valutati mediante l'utilizzo di



un metodo numerico, ossia la simulazione Monte Carlo, che permette di calcolare il prezzo di qualsiasi tipo di attività senza dover ricorrere a formule approssimate. Tale metodologia risulta particolarmente adatta per strumenti di questo genere, in quanto la presenza di diverse componenti opzionali, unitamente all'elevata durata dell'operazione (rispetto ai comuni derivati negoziati sui mercati regolamentati), richiede l'utilizzo di strumenti di *pricing* piuttosto flessibili i cui parametri possono variare nel corso del periodo considerato.

I derivati del secondo tipo, invece, sono stati valutati mediante l'utilizzo di modelli di non arbitraggio sviluppati sotto forma di albero binomiale o trinomiale. Questi modelli sono gli unici in grado di adattarsi perfettamente alla *term structure* iniziale generando quindi una serie di valori del tasso a breve coerenti con le aspettative espresse dal mercato in un dato istante temporale.

Tutte le valutazioni effettuate sono riferite alla data di emissione dei titoli, in modo tale che il valore così calcolato potesse essere confrontato con un prezzo di collocamento; si ricorda, infatti, che buona parte delle obbligazioni strutturate non viene quotata sul MOT, di conseguenza l'unico prezzo disponibile è il prezzo di collocamento indicato nei fogli informativi analitici.

Le analisi condotte hanno evidenziato, per entrambe le categorie di titoli del campione, un elevato differenziale tra il prezzo di emissione (che corrisponde sempre al valore nominale) ed il *fair value* dello strumento. Nel caso dei *linked bond* tale differenza si attesta attorno all'8%, mentre nel caso dei *reverse floater* aumenta fino ad un valore medio del 22%.

Come già affermato precedentemente, l'entità di tale *mispricing* è essenzialmente riconducibile alla componente derivativa sulla quale la clientela al dettaglio non ha quasi mai la possibilità di verificarne il prezzo. La struttura del *payoff* di tali strumenti risulta, infatti, assai complicata, poiché è costituita dalla contestuale presenza di diverse componenti opzionali, che interagiscono tra loro, e spesso è disegnata in modo da indurre il sottoscrittore ad apprezzare la prestazione certa a scadenza sottostimando la rischiosità della componente derivativa.

Uno dei maggiori problemi che emergono dall'analisi condotta attiene al fatto che il *mispricing* non presenta alcuna correlazione con la natura del derivato implicito nell'obbligazione strutturata;

ciò significa che il cliente *retail*, quand'anche abbia percepito la presenza di una componente derivativa associata all'obbligazione pura, non è comunque in grado di distinguere (in termini di rapporto rischio-rendimento) tra le diverse tipologie proposte dagli emittenti.

Un ulteriore problema evidenziato nel corso dell'indagine riguarda le differenti modalità con cui la banca ed il cliente *retail* attribuiscono valore al derivato associato all'obbligazione. Il sottoscrittore di un'obbligazione strutturata tende, nella maggior parte dei casi, a definire le proprie aspettative circa l'andamento futuro dell'attività sottostante il derivato in base alla sua *performance* storica; dall'altro lato, la banca possiede tutta una serie di informazioni tali per cui è in grado di formulare una valutazione sulla base anche delle aspettative di andamento futuro.

Considerando quindi la complessità degli strumenti strutturati che le banche propongono alla clientela e le conseguenti difficoltà di smobilizzo di tali prodotti, il lavoro ha proposto una serie di riflessioni circa la consapevolezza e le modalità con cui questi strumenti finanziari vengono sottoscritti dagli investitori *retail*: è ormai noto che gli emittenti bancari hanno la possibilità di far leva sulla tradizionale fiducia dei risparmiatori, ma è opportuno chiedersi se, e quanto, questo comportamento possa essere ritenuto in linea con i canoni di correttezza e trasparenza che devono essere alla base di un rapporto di tipo consulenziale. Prima dell'entrata in vigore della direttiva Mifid il problema della tutela degli investitori non era stato affrontato in modo adeguato dalle Autorità di Controllo, in quanto la disciplina risultava carente e lacunosa.

I risultati delle indagini hanno infatti evidenziato come il Provvedimento della Banca d'Italia del 1999 precedentemente citato non abbia di fatto apportato sensibili miglioramenti in tema di trasparenza. L'Autorità di Vigilanza aveva unicamente imposto alle banche l'obbligo di quantificare in maniera esplicita la componente derivativa del titolo<sup>5</sup>, mentre non prevedeva alcun obbligo relativo ad altre informazioni – di tipo qualitativo – ugualmente rilevanti, quali, ad

<sup>5</sup> A tal proposito si ritiene utile precisare che l'indicazione del valore della componente derivativa era presente soltanto in due dei fogli informativi analitici relativi ai titoli del campione considerato, nonostante tali emissioni siano avvenute successivamente al mese di luglio 1999.

esempio, le eventuali relazioni inverse che legano il valore dello strumento derivato al tasso cedolare piuttosto che ad altri elementi caratteristici del titolo in oggetto. Peraltro è stato dimostrato come l'indicazione del valore della componente derivativa non rappresenti un reale beneficio per l'investitore, poiché quest'ultimo non ha in genere la possibilità di verificare questo tipo di informazione.

La metodologia con la quale le banche svolgono le operazioni di classamento, presso gli sportelli, di titoli obbligazionari di propria emissione lascia trasparire una situazione di conflitto di interessi da parte della stessa banca che assume contemporaneamente il ruolo di emittente, *dealer* e *broker*. Il problema dell'informativa alla clientela, della *disclosure* e quindi della trasparenza risulta attenuato nel caso, peraltro poco frequente, di offerta pubblica del prestito strutturato contestuale alla quotazione in borsa: in questo caso, infatti, per ottenere l'ammissione, la banca deve obbligatoriamente redigere un prospetto informativo dettagliato secondo uno schema standard stabilito dalla Consob<sup>6</sup>.

È chiaro che la semplice enunciazione delle caratteristiche del titolo strutturato all'interno del prospetto informativo spesso non agevola la comprensione da parte dei risparmiatori, per cui si rende comunque necessario l'intervento di un esperto che possa fornire esplicite spiegazioni e che comprenda le effettive esigenze del cliente. Purtroppo ciò non è sempre vero e sono numerosi i casi in cui al cliente sono stati proposti strumenti senza un'adeguata illustrazione delle caratteristiche tecniche e, soprattutto, senza la verifica della coerenza con le sue esigenze personali.

Per questo motivo la Consob aveva emanato un Regolamento contenente alcune norme generali di comportamento che gli intermediari devono osservare nella prestazione di servizi di investimento e che è stato totalmente ripreso ed arricchito dalla direttiva Mifid; in modo particolare viene richiesto agli intermediari di acquisire una conoscenza degli strumenti finanziari adeguata al tipo di prestazione che intendono fornire e di trasmettere in maniera chiara agli investitori queste informazioni. Inoltre è stato sancito l'obbligo di

<sup>6</sup> Regolamento 11971 del 14 maggio 1999. Data la complessità di questi strumenti, viene inoltre richiesta l'illustrazione del cosiddetto *unbundling* del titolo ovvero la separazione delle componenti, sia quelle standard, sia quelle di natura derivata, che lo compongono.

astenersi dall'effettuare operazioni non adeguate con o per conto degli investitori; ciò significa che, se anche l'addetto di sportello/consulente avesse le competenze specifiche per valutare lo strumento, ma lo giudica inadeguato rispetto alle esigenze del cliente, non dovrebbe proporre tale investimento. Senza dubbio la predisposizione di una struttura distributiva di questo tipo presuppone investimenti nella formazione del personale sia a livello di *back office* che di *front office*.

Il problema della protezione dell'investitore si presenta in maniera ancora più evidente nel caso in cui la banca decida di chiedere la quotazione delle proprie obbligazioni in un momento successivo al collocamento (questo è l'iter normalmente seguito dagli intermediari italiani): in questo caso il risparmiatore sottoscrive, ad un prezzo pari al valore nominale, un titolo che dopo pochi mesi, in seguito alla quotazione, subisce un improvviso e consistente deprezzamento. L'incongruenza tra il prezzo fissato dall'emittente ed il prezzo che si forma successivamente sul mercato dipende in buona parte dalla mancanza di trasparenza nei meccanismi di *pricing*; nel tentativo di risolvere tale problema la Consob aveva emanato alcune norme relative ai Sistemi di Scambi Organizzati di strumenti finanziari – come ad esempio il caso degli sportelli bancari – che, tra le altre cose, invitano gli organizzatori di SSO ad incrementare gli standard di trasparenza *pre* e *post-trade*. Anche queste regole sono state riprese e arricchite dalla direttiva Mifid, che ha peraltro imposto la trasformazione dei precedenti SSO in MTF (*Multilateral Trading Facilities*) o in internalizzatori sistematici, predisponendo una disciplina ad hoc per ciascuno di essi.

Le indagini condotte nel presente lavoro hanno altresì evidenziato che molte banche fissano i prezzi sulla base di valutazioni interne piuttosto rigide e di particolari software relativamente personalizzati: di conseguenza, i valori delle obbligazioni strutturate non reagiscono prontamente alle variazioni dei parametri di mercato, o in relazione alla domanda e all'offerta della clientela; queste anomalie nell'attività di *market making* della banca generano spesso *spread bid-ask* particolarmente ampi (caratterizzati dalla invarianza del prezzo *ask*, che non si discosta mai molto dalla parità).

Il tema della trasparenza del rapporto banca-cliente con riferimento alla negoziazione di obbligazioni strutturate è stato affrontato anche dall'ABI all'interno del progetto «Patti Chiari»<sup>7</sup> mirato a «ri-

scrivere su basi nuove e positive il sistema dei rapporti tra banche e società» attraverso «una serie di iniziative per la trasparenza, la comprensibilità e la comparabilità dei prodotti»<sup>8</sup>. Queste direttive si affiancano ad un altro strumento introdotto dall'ABI sempre all'interno del progetto «Patti Chiari», ossia «L'elenco delle Obbligazioni a basso rischio-rendimento», con l'obiettivo di orientare i risparmiatori meno esperti e renderli maggiormente consapevoli del profilo di rischio dei titoli che scelgono, sottolineando ancora una volta che, ad un maggior rendimento, corrisponde un maggior rischio.

Pertanto le banche che aderiscono al Consorzio «Patti Chiari» ed in particolar modo all'iniziativa «Informazioni chiare sulle obbligazioni bancarie strutturate e subordinate», sono tenute a predisporre un'ulteriore informativa, rispetto a quella prevista per legge o per regolamento, sulla base delle direttive fornite dall'ABI<sup>9</sup> e a rispettare i canoni di comportamento previsti.

Nell'elaborazione delle linee guida l'ABI ha voluto perseguire tre fondamentali obiettivi: aumentare la comprensione delle caratteristiche dei titoli strutturati così da accrescere la consapevolezza dei rischi ad essi sottesi, standardizzare le informazioni ed il linguaggio utilizzato nella documentazione obbligatoria (Fogli Informativi Analitici) espandendo le informazioni ritenute più rilevanti e diminuendo, laddove possibile, ogni tecnicismo ed infine educare l'investitore alla conoscenza dello strumento finanziario. Gli strumenti predisposti per il conseguimento di detti obiettivi consistono in una nota integrativa, in una «rivisitazione» di alcune parti del Foglio Informativo Analitico ed in un glossario da mettere a disposizione del pubblico presso le filiali.

Nella compilazione del Foglio Informativo Analitico l'ABI rac-

<sup>7</sup> Il progetto «Patti Chiari» è stato deliberato il 18 giugno 2003 dal Comitato Esecutivo ABI e presentato ufficialmente il 2 luglio, in occasione dell'Assemblea dell'ABI.

<sup>8</sup> Cfr. Circolare ABI, *Linee guida in materia di informazioni da fornire al sottoscrittore di titoli strutturati e subordinati*, serie tecnica n. 72, 12 novembre 2003.

<sup>9</sup> Anche a livello comunitario la trasparenza sui titoli strutturati è oggetto di particolare attenzione. Sia la Commissione Europea, sia il Committee of European Securities Regulators hanno rilevato che la complessità dei titoli strutturati e subordinati è tale da ingenerare dubbi sull'effettivo grado di consapevolezza, soprattutto in materia di rischi, degli investitori che procedono alle loro scelte di investimento. Cfr. Documento FESCO, *European passport for issuers: an additional submission to the EU Commission on the issues raised in par. 18 of FESCO report of December 2000*.

comanda di indicare una descrizione dettagliata del tipo di «sottostante» (ossia l'attività cui risulta indicizzato il rendimento) e delle fonti presso le quali sono reperibili altre informazioni (ad esempio agenzie di rating, agenzie informative ecc.)<sup>10</sup>. In realtà si osserva che tale raccomandazione non induce un sensibile miglioramento rispetto a quanto già richiesto dalla Banca d'Italia con il provvedimento del luglio 1999 in quanto la banca non è tenuta a fornire alcuna indicazione rilevante circa le aspettative di rendimento dell'attività sottostante: tale compito viene, infatti, demandato allo stesso investitore il quale difficilmente possiede gli strumenti e le competenze necessari a tale scopo<sup>11</sup>. Si ritiene, tuttavia, che in questo modo venga meno uno dei principi fondamentali su cui si basa il rapporto consulenziale tra la banca e la propria clientela, ossia la comunicazione delle informazioni ritenute fondamentali affinché l'investitore possa effettuare una scelta consapevole.

Con riferimento alle informazioni sui rischi dell'operazione viene raccomandato alle banche di esemplificare (anche graficamente) il rendimento dei titoli evidenziando i casi in cui l'andamento dei parametri sottostanti comporti l'annullamento degli interessi o perfino il rimborso ad un valore inferiore al nominale. Anche in questo caso si sottolinea come la previsione non si discosti sensibilmente da quanto indicato dall'Autorità di Vigilanza nel suddetto Provvedimento (Cfr. Schema di Foglio Informativo Analitico per la raccolta in titoli delle banche, Sezione III, punto 3). Come già affermato precedentemente, ciò che contraddistingue la distorsione nella percezione del rischio da parte dell'investitore rispetto alla banca emittente è la diversa forma che i due soggetti attribuiscono alla distribuzione di probabilità dei rendimenti futuri del sottostante; è evidente quindi che la semplice indicazione di uno scenario particolarmente positivo o particolarmente negativo non costituisce un'informazione rilevante se non è accompagnata dalle rispettive probabilità di accadimento.

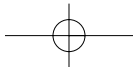
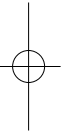
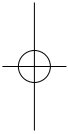
Nella stessa sezione del documento, l'ABI raccomanda alle banche di fornire una descrizione ed una valutazione delle componenti derivative «sulla base di metodologie diffuse sul mercato, nonché di

<sup>10</sup> Cfr. Documento ABI, Allegato n. 1, sezione II.

<sup>11</sup> L'accesso alle analisi e ai dati resi disponibili dalle agenzie di informazione è in genere legato ad un abbonamento a pagamento e non è quindi disponibile gratuitamente e liberamente per gli investitori *retail*.

parametri oggettivamente rilevati (ad esempio, volatilità storiche calcolate su base giornaliera delle variazioni logaritmiche o percentuali dei prezzi del sottostante relative ai 6-12 mesi precedenti, ultimo rendistato/rendiobb disponibile)». Anche in questo caso l'informazione resa al cliente può risultare distorta, in quanto la componente derivativa implicita nell'obbligazione strutturata non è riconducibile ad alcuno strumento negoziato sul mercato regolamentato; pertanto la sua valutazione dipende in larga misura dalle scelte (soggettive) dell'emittente riguardo i valori dei parametri.

In conclusione si può affermare che gli interventi regolamentari effettuati dall'Autorità di Vigilanza non hanno prodotto un sensibile miglioramento del grado di trasparenza che caratterizza le negoziazioni di obbligazioni strutturate tra la banca emittente e la propria clientela; anche il progetto dell'Associazione Bancaria Italiana non ha contribuito, se non in parte, ad incrementare il livello di informazioni in base alle quali gli investitori possono acquisire piena consapevolezza dell'effettivo livello di rischio e rendimento atteso che caratterizza i titoli strutturati. Con l'entrata in vigore della direttiva Mifid sono subentrate sostanziali novità che riguardano diversi ambiti dell'attività bancaria, dall'organizzazione interna dell'intermediario ai canoni di relazione con la clientela. Nel prossimo futuro sarà quindi possibile valutare l'impatto della nuova normativa con riferimento alla trasparenza nelle operazioni di collocamento di strumenti strutturati da parte delle banche presso la propria clientela, andando a confrontare i prezzi di collocamento degli strumenti di nuova emissione con i rispettivi valori teorici e confrontando le eventuali differenze con i dati attualmente disponibili.





## Bibliografia

- Adams K., Van Deventer D. (1994), *Fitting Yield Curves and Forward Rate Curves With Maximum Smoothness*, «The Journal of Fixed Income», n. 4, 52-62.
- Ahn D.H., Figlewski S., Gao B. (1999), «Pricing Discrete Barrier Options With an Adaptive Mesh Model», «Journal of Derivatives», Vol. 6, n. 4, 33-44.
- Akgiray V., Booth G.G. (1987), *Compound Distributions Models of Stock Returns: an Empirical Comparison*, «Journal of Financial Research», n. 10, 269-280.
- Akgiray V., Booth G.G. (1988), *Mixed Diffusion Jump Process Modelling of Exchange Rate Movements*, «The Review of Economics and Statistics», Vol. 70, n. 4, 631-637.
- Alziary B., Decamps J.P., Koehl P.F. (1997), *A PDE Approach To Asian Options: analytical and Numerical Evidence*, «Journal of Banking and Finance», Vol. 21, n. 5, 613-640.
- Amadei L., Canestri D. (2001), *Reverse Convertible: Costruzione e Analisi degli effetti sul mercato dei titoli sottostanti*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 48.
- Amadei L., Canestri D., Lo Giudice S. (2001), *Le obbligazioni strutturate*, «Amministrazione & Finanza ORO», Ipsoa.
- Andersen T.G., Lund J. (1997), *Estimating Continuous-Time Stochastic Volatility Models of The Short-Term Interest Rate*, «Journal of Econometrics», n. 77, 343-377.
- Apel T., Winkler G., Wystup U. (2001), *Valuation of Options In Heston's Stochastic Volatility Model Using Finite Element Methods*, In Hakala J., Wystup U., *Foreign Exchange Risk*, Risk Publications, London.
- Avellaneda M., Levy A., Parás A. (1995), *Pricing and Hedging Derivative Securities in Markets with Uncertain Volatilities*, «Applied Mathematical Finance», Vol. 2, n. 2.
- Babbs S. (1992), *Binomial Valuation of Lookback Options*, «Midland Global Market, Working Paper».
- Backus D., Wu L., Zin S. (1999), *Markov Chain Approximation for Term Structure Models*, «Economics Working Paper Archive At WUSTL».
- Bahra B. (1996), *Probability Distributions of Future Asset Prices Implied in Option Prices*, «England Quarterly Bulletin», Vol. 36, n. 3, 299-311.
- Ball C.A., Roma A. (1994), *Stochastic Volatility Option Pricing*, «The Journal of Financial and Quantitative Analysis», Vol. 29, n. 4, 589-607.

- Banca Centrale Europea, «Monthly Bulletin» – anni vari.
- Banca d'Italia (2000), Testo Unico Bancario e Normativa Complementare.
- Banca d'Italia, *Relazione Annuale* – anni vari.
- Banca d'Italia, *Bollettino Economico* – anni vari.
- Baricordi M., Parpinel F. (1998), *Algoritmo Tipo Sem E Option Pricing A Volatilità Stocastica*, «Serie Rapporti di Ricerca», Università Ca' Foscari di Venezia, Dipartimento di Statistica.
- Barraquand J. (1995), *Numerical Valuation of High Dimensional Multivariate European Securities*, «Management Science», n. 41, 1882-1891.
- Barraquand J., Pudet T. (1996), *Pricing of American Path Dependent Contingent Claims*, «Mathematical Finance», Vol. 6, n. 1, 17-51.
- Basu S., Dassios A. (1999), *Approximating Prices of Bonds with Log - Normal Interest Rates?*, «Working Paper», The London School of Economics and Political Science, Department of Statistics.
- Baxter M., Rennie A. (1996), *Financial Calculus: an Introduction To Derivative Pricing*, Cambridge University Press.
- Beaglehole D., Tenney M. (1992), *Corrections and Additions To A Nonlinear Equilibrium Model of The Term Structure of Interest Rates*, «Journal of Financial Economics», n. 32.
- Beber A., Erzegovesi L. (1999), *Distribuzioni di Probabilità Implicite nei Prezzi delle Opzioni*, «ALEA Tech Reports», n. 8, Università di Trento.
- Beckers S. (1981), *Standard Deviation Implied in Option Prices As Predictor of Futures Stock Variability*, «Journal of Banking and Finance», n. 5, 363-382.
- BEI (2002), Documento di offerta. Offerta Pubblica di Acquisto.
- Bellalah M., Briys E., Mai H.M., De Varenne F. (1998), *Options Futures and Exotic Derivatives*, John Wiley & Sons.
- Bennati E., Einaudi G., Rosa-Clot M., Taddei S. (2002), *Modelli di Tassi di Interesse e Swaps*, «Working Paper», SI -Scienza, Industria e Tecnologia.
- Benninga S., *Modelli finanziari, la finanza con Excel*, McGraw-Hill.
- Benninga S., Protopapadakis A. (1986), *General Equilibrium Properties of The Term Structure of Interest Rates*, «Journal of Financial Economics», n. 16, 389-410.
- Benninga S., Wiener Z. (1998), *Binomial Term Structure Models*, «Mathematica in Education and Research», Vol. 7, n. 3, 1-10.
- Benninga S., Wiener Z. (1998), *Term Structure of Interest Rates*, «Mathematica in Education and Research», Vol. 7, n. 2, 1-9.
- Benvenuto C. (1996), *Le Opzioni Esotiche. Problemi di Pricing e di Copertura*, «Working Paper», Università di Ancona.
- Bernini E. (2001), *Callable Convertible Bonds*, «Capital Markets Notes», IntesaBci.
- Bernini E. (2001), *Obbligazioni Indicizzate a Fondi e SICAV*, «Capital Markets Notes», IntesaBci.
- Bernini E. (2001), *Obbligazioni Indicizzate ad Organismi di Investimento Collettivo del Risparmio (OICR)*, «Capital Markets Notes», IntesaBci.
- Bernini E. (2001), *Titoli Obbligazionari Reverse Cliquet: Un Metodo di Valutazione*, «Capital Markets Notes», IntesaBci.
- Bernini E. (2002), *Guida Breve Alle Obbligazioni Strutturate*, «Capital Markets Notes», Caboto-IntesaBci.
- Bielecki T.R., Rutkowski M. (2001), *Credit Risk: Modeling, Valuation and Hedging*, Springer Verlag.

- Black F., Derman E., Toy W. (1990), *A One-Factor Model of Interest Rates and its Application to Treasury Bond Options*, «Financial analysts Journal», Vol. 46, n. 1, 33-39.
- Black F., Scholes M. (1973), *The Pricing of Options and Corporate Liabilities*, «Journal of Political Economy», n. 81, 63-659.
- Black F., Karasinski P. (1991), *Bond and Option Pricing When Short Rates Are Lognormal*, «Financial analysts Journal», Vol. 47, n. 4, 52-59.
- Boero G., Torricelli C. (1996), *A Comparative Evaluation of Alternative Models of The Term Structure of Interest Rates*, «European Journal of Operational Research», n. 93, 205-223.
- Borodin A.N., Salminen P. (1996), *Handbook of Brownian Motion*, Birkhauser.
- Borsa Italiana S.P.A. (2003), Regolamento dei Mercati Organizzati e Gestiti da Borsa Italiana S.P.A.
- Bouaziz L., Briys E., Crouhy M. (1994), *The Pricing of Forward Starting Asian Options*, «Journal of Banking and Finance», n. 18, 823-839.
- Bouleau N., Lepingle D. (1994), *Numerical Methods for Stochastic Processes*, John Wiley & Sons Ltd.
- Boyle P. (1977), *Options: A Monte Carlo Approach*, «Journal of Financial Economics», n. 4, 323-338.
- Boyle P., Broadie M., Glasserman P. (1997), *Monte Carlo Methods for Security Pricing*, «Journal of Economic Dynamics and Control», n. 21, 1267-1321.
- Brace A., Gatarek M., Musiela M. (1997), *The Market Model of Interest Rate Dynamics*, «Mathematical Finance», n. 7.
- Brace A., Musiela M. (1995), *A Multi-Factor Gauss Markov Implementation of Heath, Jarrow and Morton*, «Mathematical Finance», n. 2.
- Breeden D., Litzenberger R. (1978), *Prices of State-Contingent Claims Implied in Options Prices*, «Journal of Business», n. 51, 621-651.
- Brennan M.J., Scwhartz E.S. (1978), *Finite Difference Methods and Jump Processes Arising in The Pricing of Contingent Claims: A Synthesis*, «Journal of Financial and Quantitative analysis», n. 13, 461-474.
- Brennan M.J., Scwhartz E.S. (1982), *An Equilibrium Model of Bond Pricing and a Test of Market Efficiency*, «Journal of Financial and Quantitative analysis», n. 17, 301-329.
- Brennan M.J., Scwhartz E.S. (1983), *Alternative Methods for Valuing Debt Options*, «Finance», n. 4, 119-138.
- Brennar M., Subrahmanyam M.G. (1988), *A Simple Formula to Compute the Implied Standard Deviation*, «Financial analysts Journal», n. 44, 80-83.
- Brigo D., Mercurio F. (2001), *Interest Rate Models. Theory and Practice*, Springer Verlag.
- Brigo D., Mercurio F. (2001), *On Deterministic-Shift Extensions of Short-Rate Models*, «Working Paper», Banca IMI, Product and Business Development Group.
- Broadie M., E Glasserman P. (1996), *Estimating Security Prices Using Simulation*, «Management Science», Vol. 42, n. 2, 269-85.
- Brown S.J., Dybvig P.H. (1986), *The Empirical Implications of the Cox, Igersoll, Ross Theory of the Term Structure of Interest Rates*, «The Journal of Finance», n. 3, 617-630.
- Buetow G.W. Jr. (1999), *Ratchet Options*, «Journal of Financial and Strategic Decisions», Vol. 12, n. 2, 17-30.

- Buraschi A., Dumas B. (2001), *The Forward Valuation of Compound Options*, «The Journal of Derivatives», Vol. 9, n. 1, 8-17.
- Burth S., Kraus T., Wohlwend H. (2001), *The Pricing of Structured Products in the Swiss Market*, «Journal of Derivatives», Vol. 9, n. 2, 30-40.
- Caparrelli F. (1995), *Il Mercato Azionario*, McGraw-Hill.
- Carr P., Linetsky V. (2000), *The Valuation of Executive Stock Options in an Intensity-Based Framework*, «European Finance Review», n. 4, 211-230.
- Casarin R., Gobbo M. (2002), *Metodi Monte Carlo Per La Valutazione di Opzioni Finanziarie*, «G.R.E.T.A. Venezia, Working Paper».
- Cassano M.A. (2001), *How Well Can Options Complete Markets?*, «The Journal of Derivatives», Vol. 9, n. 2, 7-18.
- Cavallo L., Mammola P., Sabatini D. (1999), *Opzioni sul Mib30: proprietà fondamentali, volatility trading e efficienza del mercato*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 34.
- Chalasani P. (1998), *Programming Project: Binomial-Model Option-Valuation*, «Working Paper, Computational Finance Programming Project», Arizona State University, Computer Science & Engineering Department.
- Chalasani P., Jha S. (1997), *Steven Shreve: Stochastic Calculus and Finance*, «Steven Shreve's Lectures on Stochastic Calculus and Finance».
- Chalasani P., Jha S., Varikooty A. (1998), *Accurate Approximation for European-Style Asian Options*, «Journal of Computational Finance», Vol. 1, n. 4, 11-30.
- Chambers D.R., Carleton W.T., Waldman D.W. (1984), *A New Approach to Estimation of the Term Structure of Interest Rates*, «Journal of Financial and Quantitative Analysis», Vol. 19, n. 3, 232-252.
- Chan K.C., Karolyi G.A., Longstaff F.A., Sanders A.B. (1992), *An Empirical Comparison of Alternative Models of The Short Term Interest Rate*, «Journal of Finance», n. 47, 1209-1227.
- Chang C.C., Chung S.L., Ho J.I. (2001), *Surplus Management with Embedded Option Properties Under Interest Rate and Default Risks*, «National Central University», Department of Finance, Taiwan.
- Chen L. (1996), *Interest Rate Dynamics, Derivatives Pricing and Risk Management*, Springer Verlag.
- Cherubini U., Della Lunga G. (1999), *Stress Testing Techniques and Value At-Risk Measures: A Unified Approach*, «Collana Ricerche».
- Cherubini U., Della Lunga G. (2001), *Il rischio finanziario*, McGraw-Hill.
- Cherubini U., Della Lunga G. (2002), *Matematica Finanziaria con Visual Basic for Application*, McGraw-Hill.
- Cheuk T.H.F., Vorst T. C. F. (1995), *Complex Barrier Options*, «Journal of Derivatives», n. 4, 8-22.
- Cheyette O. (2002), *Interest Rate Models*, «Working Paper», Fixed Income Research, BARRA Inc.
- Chouldhry M. (2001), *The Bond and Money Markets*, Butterworth-Heinemann.
- Chung S.L., Cheng L.C. (2001), *Valuing Cross-Currency Interest Rate Derivatives*, «National Central University», Department of Finance, Taiwan.
- Clewlow L., Pang K., Strickland C. (1996), *Efficient Pricing of Caps and Swaptions in a Multi-Factor Gaussian Interest Rate Models*, «Working Paper», University of Warwick.
- Clewlow L., Strickland C. (1999), *Implementing Derivatives Models*, John Wiley & Sons.

- Collin-Dufresne P., Goldstein R.S. (2002), *Pricing Swaptions within an Affine Framework*, «The Journal of Derivatives», Vol. 10, n. 1, 9-26.
- Consob, *Relazione annuale*, anni vari.
- Constantinides G. (1992), *A Theory of The Nominal Term Structure of Interest Rates*, «The Review of Financial Studies», n. 5, 531-552.
- Conze A., Viswanathan R. (1991), *Path Dependent Options: The Case of Look-Back Options*, «Journal of Finance», n. 46, 1893-1907.
- Corvino G., Saita F. (1997), *Un'applicazione dell'approccio Monte Carlo alle Opzioni Esotiche*, in Sironi A., Marsella M., *La Misurazione e la Gestione del Rischio di Mercato*, Il Mulino.
- Cox J.C., Ingersoll J.E., Ross S.A. (1985), *A Theory of the Term Structure of Interest Rates*, «Econometrica», n. 53, 385-407.
- Cox J.C., Ross S., Rubinstein M. (1979), *Option Pricing A Simplified Approach*, «Journal of Financial Economics», n. 7, 229-264.
- Cuthbertson K., Nitzsche D. (2000), *Financial Engineering. Derivatives and Risk Management*, John Wiley & Sons.
- D'Agostino G., Minenna M. (2000), *Il mercato primario delle obbligazioni bancarie strutturate. Alcune considerazioni sui profili di correttezza del comportamento degli intermediari*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 39.
- D'Amico M., Fusai G., Gorla M.N., Tagliani A. (2001), *An Accurate Valuation of Asian Options Using Moments*, «International Journal of Theoretical and Applied Finance», Vol. 5, n. 2, 147-169.
- Dahlquist M., Svensson L.E.O. (1996), *Estimating the Term Structure of Interest Rates for Monetary Policy Analysis*, «Scandinavian Journal of Economics», Vol. 98, n. 2, 163-183.
- Dai Q., Singleton K.J. (2000), *Specification analysis of Affine Term Structure Models*, «Journal of Finance», n. 55, 1943-1978.
- Dall'Aglio G. (2000), *Calcolo delle Probabilità*, Zanichelli.
- Danilov D., Drost F. (2000), *Term Structure Models with Stochastic Volatility: Risk Premia Specifications, Exact Pricing Formulas and Empirical Evaluation of Fit*, «Working Paper», Tilburg University.
- Das S. (1997), *Measuring Option Price Sensitivities*, in Das S., *Risk Management and Financial Derivatives*, Macmillan Business.
- Derman E., Kani I. (1998), *Stochastic Implied Trees. Arbitrage Pricing with Stochastic Term and Strike Structure of Volatility*, «International Journal of Theoretical and Applied Finance», Vol. 1, n. 1, 61-110.
- Dewachter H., Lyrio M. (2003), *Macro Factors and The Term Structure of Interest Rates*, «International Economics Working Papers Series», Katholieke Universiteit Leuven, Centrum Voor Economische Studiën, International Economics.
- Dimitri D., Pranab K.M. (2000), *Estimation of The Volatility Component in Two-Factor Stochastic Volatility Short Rate Models*, «Statistics, Filtering and Modelling in Risk Management», Quantitative Methods in Finance & Bernoulli Society 2000 Conference.
- Dinenis E., Flamouris D., Hatgioannides J. (2000), *Implied Valuation of Asian Options*, «Working Paper», City University Business School, Centre for Mathematical Trading and Finance.
- Dockner E.J., Moritsch H. (1999), *Pricing Constant Maturity Floaters with Embedded Options Using Montecarlo Simulation*, «Working Paper», University of Vienna, Department of Business.

- Dothan L.U. (1978), *On The Term Structure of Interest Rates*, «Journal of Financial Economics», n. 6, 59-69.
- Doucet A., De Freitas N., Gordon N. (2001), *Sequential Monte Carlo Methods in Practice*, Springer Verlag.
- Driessen J., Klaassen P., Melenberg B. (2000), *The Performance of Multi-Factor Term Structure Models for Pricing and Hedging Caps and Swaptions*, «Working Paper», Tilburg University.
- Duan J.C. (2002), *Monte Carlo Methods for Derivatives*, «Working Paper», University of Toronto, Rotman School of Management.
- Duffie D. (1996), *Dynamic Asset Pricing Theory*, Princeton University Press.
- Duffie D., Kan R. (1996), *A Yield-Factor Model of Interest Rates*, «Mathematical Finance», n. 6, 379-406.
- Duffee G.R. (2002), *Term Premia and Interest Rate Forecasts in Affine Models*, «Journal of Finance», n. 57, 405-443.
- Dufresne D. (2000), *Laguerre Series for Asian and Other Options*, «Mathematical Finance», n. 10, 407-428.
- Dumas B., Fleming J., Whaley R. (1998), *Implied Volatility Functions: Empirical Tests*, «Journal of Finance», Vol. 53, n. 6, 2059-2105.
- Dupire B. (1998), *Monte Carlo: Methodologies and Applications for Pricing and Risk Management*, Risk Books.
- Dybvig P.H. (1997), *Bond and Bond Option Pricing Based On The Current Term Structure: Mathematics of Derivative Securities*, Cambridge University Press.
- El Babsiri M., Noel G. (1998), *Simulating Path-Dependent Options: A New Approach*, «The Journal of Derivatives».
- Elliott R.J., Mamon R.S. (2000), *Term Structure of a Vasicek Model with a Markovian Mean Reverting Level*, «Working Paper», University of Waterloo, Department of Statistics and Actuarial Science.
- Errais E. (2002), *An Approximation of One Factor Interest Rate Models By Markov Chains*, «Working Paper», Stanford University, Department of Management Science and Engineering.
- Fabozzi F.J. (2002), *Interest Rate, Term Structure and Valuation Modeling*, John Wiley & Sons.
- Fabozzi F.J., Fabozzi T.D. (1995), *The Handbook of Fixed Income Securities*, Irwin Professional Publishing.
- Felisa J., Dufresne D. (1998), *Accelerated Simulation for Pricing Asian Options* IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, CA, USA.
- FESCO (2001), *European Passport for Issuers: an Additional Submission to The EU Commission On The Issues Raised in Par. 18 of FESCO Report of December 2000*, Ref. FESCO 01/045.
- Fishman George S. (1997), *Monte Carlo. Concepts, Algorithms, and Applications*, Springer Verlag.
- Francke O. (2000), *The Impact of Default Risk When Pricing American Bond Options Using The Jarrow-Turnbull Approach*, Master Thesis.
- Fu M.C., Laprise S.B., Madan D.B., Su Y., Wu R. (1999), *Pricing American Options: a Comparison of Monte Carlo Simulation Approaches*, «Journal of Computational Finance», n. 2, 49-74.
- Galanti S., Jung A. (1998), *Low Discrepancy Sequences: Monte Carlo Simulation of Option Prices*, «The Journal of Derivatives».
- Gao B. (1997), *Convergence Rate of Option Prices From Discrete- to Continuous-Time*, «Working Paper», University of North Carolina.

- Gardiner C.W. (1983), *Handbook of Stochastic Methods*, Springer Verlag.
- Geronazzo L. (2001), *Modelli per il Pricing dei derivati. Appunti per il corso di modelli matematici per i mercati finanziari*, Materiale didattico per il corso di Modelli Matematici per i Mercati Finanziari, Università di Firenze.
- Giner J., Morini S. (2001), *Improving The Quality of The Input in The Term Structure Consistent Models*, «CSEF, Working Paper», n. 70.
- Goldman M., Sosin H., Gatto M. (1979), *Path-Dependent Options, Buy At Low, Sell At High*, «Journal of Finance», n. 34, 1111-1128.
- Goldstein R.S. (2000), *The Term Structure of Interest Rates As A Random Field*, «The Review of Financial Studies», Vol. 13, n. 2, 365-384.
- Gorovoi V., Linetsky V. (2003), *Black's Model of Interest Rates As Options, Eigenfunction Expansions and Japanese Interest Rates*, «Mathematical Finance», Prossima Pubblicazione.
- Grant D., Vora G. (1999), «*Implementing No-Arbitrage Term Structure of Interest Rate Models in Discrete Time When Interest Rates are Normally Distributed*», «The Journal of Fixed Income», Vol. 8, n. 4, 85-98.
- Grant D., Vora G. (2001), *An analytical Approximation of The Hull and White Model*, «The Journal of Derivatives», Vol. 9, n. 2, 54-60.
- Grant D., Vora G. (2002), *The Hull and White Model of The Short Rate: an Alternative Analytical Representation*, «Journal of Financial Research», n. 25, 463-476.
- Grant D., Vora G. (2003), *Analytical Implementation of The Ho and Lee Model of The Evolution of The Spot Interest Rate*, «Global Finance Journal», Vol. 14, n. 1, 19-47.
- Grant D., Vora G., Weeks D. (1997), *Path-Dependent Options: Extending The Monte Carlo Simulation Approach*, «Management Sciences», Vol. 43, n. 11, 1589-1602.
- Griffin P.S. (2002), *The Expectations Hypothesis with Non-Negative Rates*, «Finance and Stochastics», Vol. 6, n. 2, 265-271.
- Haug Espen Gaarder (1997), *The Complete Guide to Option Pricing Formula*, McGraw-Hill.
- Heat D., Jarrow R., Morton A. (1990), *Bond Pricing and The Term Structure of Interest Rates: A Discrete Time Approximation*, «The Journal of Financial and Quantitative Analysis», Vol. 25, n. 4, 419-490.
- Heath D., Jarrow R., Morton A. (1992), *Bond Pricing and The Term Structure of Interest Rates: A New Methodology for Contingent Claims Evaluation*, «Econometrica», n. 60, 77-105.
- Heaton J.B. (2000), *Patent Law and Engineering*, «Derivatives Quarterly», Vol. 7, n. 2, 7-16.
- Henderson V. (2003), *The Black Scholes Model*, University of Oxford – Nomura Center of Quantitative Finance – Mathematical Institute.
- Henderson V., Hobson D. (2001), *Passport Options with Stochastic Volatility*, «Applied Mathematical Finance», Vol. 8, n. 2, 97-119.
- Henderson V., Wojakowski R. (2001), *On The Equivalence of Floating and Fixed-Strike Asian Options*, «Working Paper», Oxford Financial Research Centre.
- Herzel S. (2000), *Option Pricing with Stochastic Volatility Models*, «Working Paper», Università di Perugia, Istituto di Matematica Generale e Finanziaria.
- Heston S.L. (1993), *A Closed-Form Solution for Options with Stochastic Volatility with Applications to Bond and Currency Options*, «Review of Financial Studies», n. 6, 327-344.

- Ho J.I. (2001), *Surplus Management with Embedded Option Properties Under Interest Rate and Default Risks*, National Central University, Department of Finance.
- Ho T.S.Y. (2000), *A Closed-Form Binomial Interest Rate Model*, «Working Paper», Financial Markets Research Centre.
- Ho T.S.Y., Lee S.B. (1986), *Term Structure Movements and Pricing Interest Rate Contingent Claims*, «Journal of Finance», n. 41, 1011-1028.
- Hoogland J.K., Neumann C.D.D. (2000), *Asians and Cash Dividends: Exploiting Symmetries in Pricing Theory*, «Technical Report», MAS-R0019, CWI.
- Hoogland J.K., Neumann C.D.D. (2001), *Tradable Schemes*, «Working Paper», Econ WPA.
- Hull J.C. (2000), *Option Futures and Other Derivatives*, Prentice Hall.
- Hull J., White A. (1987), *The Pricing of Options On Assets with Stochastic Volatilities*, «The Journal of Finance», n. 42, 281-300.
- Hull J., White A. (1990a), *Pricing Interest-Rate Derivative Securities*, «Review of Financial Studies», Vol. 3, n. 4, 573-592.
- Hull J., White A. (1990b), *Valuing Derivative Securities Using The Explicit Difference Method*, «The Journal of Finance and Quantitative Analysis», Vol. 5, n. 1, 87-100.
- Hull C.J., White A. (1993), *Efficient Procedures for Valuing European and American Path-Dependent Options*, «Journal of Derivatives».
- Hull C.J., White A. (1993), *One Factor Interest Rate Models and The Valuation of Interest Rate Derivative Securities*, «Journal of Financial and Quantitative analysis», n. 28, 235-254.
- Hull J., White A. (1996), *Using Hull-White Interest-Rate Trees*, «Journal of Derivatives», Vol. 3, n. 3, 26-36.
- Hull J., White A. (2001), *The General Hull-White Model and Super Calibration*, «Financial analysts Journal», Vol. 57, n. 6, 34-43.
- Hunt P.J., Kennedy J.E. (2000), *Financial Derivatives in Theory and Practice*, John Wiley & Sons.
- Ito K., McKean H. (1974), *Diffusion Processes and Their Sample Paths*, Springer Verlag.
- Jackel P. (2000), *Non-Recombining Trees for The Pricing of Interest Rate Derivatives in The BGM/J Framework*, «Working Paper», Quantitative Research Centre, The Royal Bank of Scotland.
- James J., Webber N. (2000), *Interest Rate Modelling*, John Wiley & Sons.
- Jamshidian F. (1989), *An Exact Bond Option Formula*, «Journal of Finance», Vol. 44, n. 1, 205-209.
- Jamshidian F. (1991), *Forward Induction and Construction of Yield Curve Diffusion Models*, «Journal of Fixed Income», n. 1, 62-74.
- Jarrow R. (1995), *Over The Rainbow: Developments in Exotic Options and Complex Swaps*, Risk Publications.
- Jarrow R., Turnbull S. (1996), *Derivative Securities*, South-Western College Publishing, Cincinnati.
- Johnson H., Shanno D. (1987), *Option Pricing When The Variance Is Changing*, «The Journal of Financial and Quantitative Analysis», Vol. 22, n. 2, 143-151.
- Johnson S. (2004), *Bond Evaluation, Selection, and Management*, Blackwell Publishing.
- Jouini E., Cvitanic J., Musiela M. (2001), *Option Pricing, Interest Rates and Risk Management*, Cambridge University Press.



- Ju N. (2001), *Pricing Asian and Basket Options Via Taylor Expansion of The Underlying Volatility*, «Working Paper», University of Maryland.
- Kalos M.H., Whitlock P.A. (1986), *Monte Carlo Methods*, John Wiley & Sons Ltd.
- Kat Harry M. (2001), *Structured Equity Derivatives: The Definitive Guide to Exotic Options and Structured Notes*, John Wiley & Sons Ltd.
- Kazzuha S., Rebonato R. (1997), *Unconditional Variance, Mean Reversion and Short Rate Volatility in The Calibration of The Black-Derman and Toy Model and of Two-Dimensional Log-Normal Short Rate Models*, «Working Paper», Net Exposure.
- Kemna A.G.Z., Vorst A.C.F. (1990), *A Pricing Method for Options Based On Average Asset Values*, «Journal of Banking and Finance», n. 14, 113-129.
- Kortanek K.O., Medvedev V.G. (2001), *Building and Using Dynamic Interest Rate Models*, John Wiley & Sons, Ltd.
- Kennedy D. (1997), *Characterizing Gaussian Models of the Term Structure of Interest Rates*, «Mathematical Finance», n. 7, 107-118.
- Klebaner F.C. (1998), *Introduction to Stochastic Calculus with Applications*, Imperial College Press.
- KPMG (a cura di Gobbo F., Gagliardi F., Chioldi B.) (2002), *Guida ai prodotti strutturati*, Edibank.
- Langtieg T.C. (1980), *A Multivariate Model of The Term Structure*, «Journal of Finance», n. 35, 71-97.
- Laszlo Matyas (1999), *Generalized Method of Moments Estimation*, Cambridge University Press.
- Law A.M., Kelton W.D. (2000), *Simulation Modelling and Analysis*, McGraw-Hill.
- Lederman J., Klein R.A. (1995), *Financial Engineering with Derivatives*, Irwin Publishing.
- Lehman Brothers (2002), *Documento di offerta. Offerta Pubblica di Acquisto Volontaria*.
- Leippold M., Wiener Z. (1999), *The Term Structure of Interest Rates I: Valuation and Hedging of Interest Rates Derivatives with The Ho-Lee Model*, «Working Paper», Hebrew University of Jerusalem.
- Leippold M., Wiener Z. (2000), *Algorithms Behind Term Structure Models of Interest Rates II: The Hull-White Trinomial Tree of Interest Rates*, «Working Paper», Hebrew University of Jerusalem.
- Leippold M., Wiener Z. (2003), *On Trinomial Trees for One-Factor Short Rate Models*, «Working Paper», Hebrew University of Jerusalem.
- Lemieux C., L'Ecuyer P. (2000), *Variance Reduction Via Lattice Rules*, «Management Science», n. 46, 1214-1235.
- Lemieux C., L'Ecuyer P. (2001), *On The Use of Quasi-Montecarlo Methods in Computational Finance*, «Computational Science – ICCS 2001», Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag, 2001, 607-616.
- Li A., Ritchken P. (1995), *Lattice Models for Pricing American Interest Rate Claims*, «Journal of Finance», n. 50, 719-37.
- Li J.H. (2002), *A C++ Encoded Hull-White Interest Rate Tree-Builder*, «Working Paper», Duke University.
- Li K. (2000), *Yes, Historical Volatility Does Contain Incremental Information Beyond Option Implied Volatility*, «Working Paper», Stern School of Business, New York University.
- Longo M., Sicilano G. (1999), *La quotazione e l'offerta al pubblico di obbligazioni strutturate*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 35.

- Longstaff F.A., Schwartz E.S. (1992), *Interest Rate Volatility and the Term Structure: A Two-Factor General Equilibrium Model*, «Journal of Finance», n. 47, 1259-1282.
- Longstaff F.A., Schwartz E.S. (2001), *Valuing American Options By Simulation: A Simple Least Squares Approach*, «The Review of Financial Studies», Vol. 14, n. 1, 113-147.
- Mancini C. (1999), *A Jump-Diffusion Version of The CIR Bivariate Model*, Tesi di Dottorato, Università di Roma Tor Vergata.
- Martellini L. (2000), *Efficient Option Replication in The Presence of Transactions Costs*, «Review of Derivatives Research», n. 4, 107-131.
- Mattoo M. (1997), *Structured Derivatives*, FT Prentice Hall.
- Merton R. (1976), *Option Pricing When Underlying Returns are Discontinuous*, «Journal of Financial Economics», n. 3, 125-144.
- Miller M.H. (1986), *Financial Innovation: The Last Twenty Years and The Next*, «Journal of Financial and Quantitative analysis», n. 63.
- Miller M.H. (1994), *Do We Really Need More Regulation of Financial Derivatives?*, «Journal of Financial Quantitative Analysis», n. 75.
- Minenna M. (2003), *L'individuazione di fenomeni di abuso di mercato nei mercati finanziari: un approccio quantitativo*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 54.
- Munk C. (1998), *The Heat-Jarrow-Morton Models of The Term Structure of Interest Rates*, «Lecture Notes for The Course "Advanced Finance 2"», Odense University, Denmark.
- Munk C. (2003), *Fixed Income Analysis: Securities, Pricing, and Risk Management*, «Lecture Notes», University of Southern Denmark, Department of Accounting and Finance.
- Musiela M., Rutkowski M. (1997), *Martingale Methods in Financial Modeling*, Springer Verlag.
- Nelken I. (1998), *Pricing, Hedging and Trading Exotic Options*, McGraw-Hill.
- Nelson C.R., Siegel A.F. (1985), *Parsimonious Modelling of Yield Curve*, «Journal of Business», n. 60, 473-489.
- Nielsen S.S. (1995), *Importance Sampling in Lattice Pricing Models*, «Working Paper», University of Texas St. Austin.
- Ninomiya S., Tezuka S. (1996), *Toward Real Time Pricing of Complex Financial Derivatives*, «Applied Mathematical Finance», n. 3, 1-20.
- Norberg R. (2003), *Vasicek Beyond The Normal*, «Working Paper», London School of Economics, Department of Statistics.
- Nowman K.B. (1997), *Gaussian Estimation of Single-Factor Continuous Time Models of the Term Structure of Interest Rates*, «Journal of Finance», n. 52, 1695-1706.
- Pacati C. (1998), *Contratti indicizzati a tassi di interesse*, «Dispensa Del Corso di Matematica Finanziaria», Università Degli Studi di Siena, Dipartimento di Economia Politica.
- Pai J., Pedersen H.W. (1999), *Threshold Models of The Term Structure of Interest Rates*, «Proceedings», AFIR – Tokyo, Japan.
- Paskov S., Traub J. (1995), *Faster Valuation of Financial Derivatives*, «Journal of Portfolio Management», n. 22, 113-120.
- Pelsser A. (2000), *Efficient Methods for Valuing Interest Rate Derivatives*, Springer Verlag.
- Peng S.Y., Dattatreya R.E. (1995), *The Structured Note Market*, Probus Publishing.
- Peter J. (2002), *Monte Carlo Methods in Finance*, John Wiley & Sons.

- Pianca P. (1999), *Numerical Approximations to Standard Gaussian Density Applications to Options Pricing*, «Atti Giornata di Studio “Metodi Numerici per La Finanza”», Venezia.
- Pliska S., Dempster M. (1996), *Mathematics of Derivative Securities*, Cambridge University Press, Isaac Newton Institute.
- Potters M., Cont R., Bouchaud J.P. (1998), *Financial Markets As Adaptive Systems*, «Europhysics Letters», Vol. 41, n. 3.
- Radhakrishnan A.R. (1998), *Mispricing of Discount Bond Options in the Black-Derman-Toy Model Calibrated to Term Structure and Cap Volatilities: an Emirical Study*, «Working Paper», Stern School of Business, New York University, Department of Finance.
- Ravindran K. (1998), *Customized Derivatives: A Step By Step Guide to Using Exotic Options, Swaps and Other Customized Derivatives*, McGraw-Hill.
- Rebonato R. (1999), *Volatility and Correlation*, John Wiley & Sons.
- Rebonato R. (2000), *Interest Rate Option Models*, John Wiley & Sons.
- Rebonato R. (2003), *Term-Strucutre Models A Review*, «Working Paper», QUARC (Quantitative Research Centre) – Royal Bank of Scotland, Oxford University – OCIAM.
- Reisman H. (1996), *A Binomial Tree for The Hull and White Model with Probabilities Independent From The Initial Term Structure*, «The Journal of Fixed Income», n. 6, 92-96.
- Renault E., Touzi N. (1996), *Option Hedging and Implied Volatilities in A Stochastic Volatility Model*, «Mathematical Finance», Vol. 6, n. 3, 279-302.
- Ritchey R.J. (1990), *Call Option Valuation for Discrete Normal Mixtures*, «The Journal of Financial Research», Vol. 13, n. 4, 285-296.
- Ritchken P., Boenawan K. (1990), *On Arbitrage-Free Pricing of Interest Rate Contingent Claims*, «Journal of Finance», Vol. 45, n. 1, 259-264.
- Ritchken P., Sankarasubramanian L., Vijn A.M. (1993), *The Valuation of Path-Dependent Contracts in the Average*, «Management Science», Vol. 39, n. 10, 1202-1213.
- Rogers L.C.G. (1995), *Which Model for Term-Structure of Interest Rates Should One Use?*, Proceedings of IMA Workshop On Mathematical Finance, IMA Volume n. 65, 93-116, Springer Verlag.
- Rogers L.C.G., Shi Z. (1995), *The Value of an Asian Option*, «Journal of Applied Probability», n. 32, 1077-1088.
- Ross S. (1999), *An Introduction to Mathematical Finance*, Cambridge University Press.
- Rubinstein M. (1991), *Exotic Options UC Berkeley*, «Working Paper».
- Rutkowski M. (2001), *Term Structure Modelling*, «Lecture Notes», Warsaw University of Technology, Faculty of Mathematics and Information Science.
- Sabatini G., Tarola I. (2002), *Transparency On Secondary Markets. A Survey of Economic Literature and Current Regulation in Italy*, «Consob, Quaderno di Finanza», n. 50.
- Santa-Clara P., Sornette D. (2001), *The Dynamics of The Forward Interest Rate Curve with Stochastic String Shocks*, «Review of Financial Studies», n. 14.
- Schmidt W.M. (1997), *On A General Class of One-Factor Models for The Term Structure of Interest Rates*, «Finance and Stochastics», n. 1, 1-23.
- Scott Louis O. (1987), *Option Pricing When The Variance Changes Randomly: Theory, Estimation and an Application*, «Journal of Financial and Quantitative analysis», Vol. 22, n. 4.

- Sepp A. (2002), *Numerical Implementation of Hull-White Interest Rate Model: Hull-White Tree Vs Finite Differences*, «Working Paper», University of Tartu, Institute of Mathematical Statistics, Faculty of Mathematics and Computer Science.
- Shiu E.S.W., Yao Y. (1998), *Implied Factor Models of The Term Structure of Interest Rates*, «Research Report», University of Groningen, Research Institute SOM (Systems, Organisations and Management).
- Singleton K.J., Umantsev L. (2001), *Pricing Coupon-Bond Options and Swaptions in Affine Term Structure Models*, «Working Paper», Stanford University.
- Siniscalco P. (1999), *Titoli obbligazionari «Coupon Reset». Due esempi*, «Capital Markets Notes», IntesaBci.
- Siniscalco P. (1999), *Un «Quanto Basket» Reverse Floater: il titolo Crediop*, «Capital Markets Notes», IntesaBci.
- Skinner F., Díaz A. (2001), *The Critical Parameters*, «Credit Risk Special Report», «Risk», (March), 34-37.
- Sobol I. M. (1984), *The Monte Carlo Method*, Mir Publishers Moscow.
- Sommer D. (1996), *Continuous-Time Limits in The Generalized Ho-Lee Framework Under The Forward Measure*, «Discussion Paper», University of Bonn, Department of Statistic.
- Stavros A. Zenios (1993), *Financial Optimization*, Cambridge University Press.
- Stulz R. (1982), *Options On The Minimum Or The Maximum of Two Risky Assets*, «Journal of Financial Economics», n. 10, 161-185.
- Subrahmanyam M.G. (1996), *The Term Structure of Interest Rates: Alternative Approaches and Their Implications for The Valuation of Contingent Claims*, «Geneva Papers On Risk and Insurance: Theory».
- Sullivan M.A. (1999), *Discrete-Time Continuous-State Interest Rate Models*, «Computing in Economics and Finance», n. 913.
- Sundaresan S.M. (2002), *Fixed Income Markets and Their Derivatives*, South-Western.
- Taddei S. (1999), *Integrali funzionali e metodi computazionali nel calcolo stocastico*, «Appunti del Corso», Scuola Normale Superiore di Pisa.
- Ting C. (2001), *The Vasicek Model*, «Working Paper», Singapore Management University, School of Business.
- Topper J. (2001), *Uncertain Parameters and Reverse Convertibles*, «Risk», 4-7.
- Turnbull S.M., Wakeman L.M. (1982), *A Quick Algorithm for Pricing European Average Options*, «Journal of Financial Economics», n. 10, 161-185.
- Uhrig M., Uhrig W. (1996), *A New Numerical Approach for Fitting The Initial Yield Curve*, «The Journal of Fixed Income», n. 6, 82-90.
- Vecer J. (2001), *New Pricing of Asian Options*, «Preprint», Columbia University.
- Watsham T.J., Parramore K. (1997), *Quantitative Methods in Finance*, International Thomson Business Press.
- Wei J. (1999), *A Simple Approach to Bond Option Pricing*, «Journal of Futures Markets», n. 17.
- Wiggins, J. (1987), *Option Values Under Stochastic Volatility*, «Journal of Financial Economics», n. 19, 351-372.
- Willard G.A. (1997), *Calculating Prices and Sensitivities for Path-Dependent Derivatives Securities in Multifactor Models*, «Journal of Derivatives», n. 5, 45-61.

- Wilmott P. (1999), *Derivatives. The Theory and Practice of Financial Engineering*, John Wiley & Sons Ltd.
- Wilmott P. (2001), *Quantitative Finance*, John Wiley & Sons, Ltd.
- Wilmott P., Howison S., Dewynne J. (1995), *The Mathematics of Financial Derivatives*, Cambridge University Press.
- Yao Y. (1998), *Term Structure Models: A Perspective From The Long Rate*, «Research Report», University of Groningen, Research Institute SOM (Systems, Organisations and Management).
- Yor M. (1992), *On Some Exponential Functionals of Brownian Motion*, «Advances in Applied Probability», n. 24, 509-531.
- Zagst R. (2002), *Interest Rate Management*, Springer Verlag.
- Zhang J.E. (2001), *A Semi-analytical Method for Pricing and Hedging Continuously Sampled Arithmetic Average Rate Options*, «Journal of Computational Finance», Vol. 5, n. 1, 59-79.
- Zhang P.G. (1998), *Exotic Options*, World Scientific Publishing.
- Zhong G. (1998), *A Numerical Study of One-Factor Interest Rate Models*, «Working Paper», University of Toronto, Graduate Department of Computer Science.
- Zhou C. (1999), *Path-Dependent Option Valuation When The Underlying Path Is Discontinuous*, «Journal of Financial Engineering», Vol. 8, n. 1, 73-97.

