

Politecnico di Milano

Facoltà di **Ingegneria dei Sistemi**

LA BEST EXECUTION DINAMICA SUI MERCATI FIXED INCOME



Relatore: Chiarissimo Prof. Ing. Giancarlo Giudici

ATTIVITÀ DI BROKER E
SPECIALISTA SUI
MERCATI
OBBLIGAZIONARI

Corso di Laurea in **Ingegneria Gestionale**

Orientamento **Finanza**

Oscar Soppelsa

Matricola: 736350

Anno accademico 2009 – 2010

Ringraziamenti

Sono grato a tutte le persone che mi hanno aiutato nella stesura di questo lavoro. Desidero in primo luogo ringraziare il Professor G. Giudici, che mi ha incoraggiato a svolgere uno *stage* assimilabile ad un impegno lavorativo *full time*. Inoltre voglio ringraziare tutto il personale di Banca Akros S.p.A. che mi ha permesso un'esperienza significativa. In particolare ringrazio il Dottor C. Zanolì, l'Ingegnere T. Grilli e tutti i suoi collaboratori. L'Ingegnere T. Grilli mi ha aiutato nella stesura del Capitolo 2: "*SABE – Automatic Best Execution System*". Il Dottor M. Ferrari mi ha assistito nella stesura del Capitolo 3: "*Attività di broker, liquidity provider e Specialista su mercati regolamentati e MTF*".

Sommario

Indice delle figure.....	8
Indice delle tabelle.....	10
<i>Abstract</i>	11
Introduzione.....	12
1 La raccolta di capitale di debito.....	14
1.1 Tassi di interesse e attualizzazione dei flussi di cassa.....	15
1.1.1 La struttura per scadenza dei tassi di interesse.....	15
1.2 Titoli obbligazionari.....	17
1.2.1 Struttura dei tassi di interesse a pronti e a termine.....	19
1.2.2 Obbligazioni con remunerazione fissa.....	25
1.2.3 Obbligazioni con remunerazione variabile.....	25
1.3 La valutazione dei titoli obbligazionari.....	28
1.3.1 Ricostruzione della curva dei tassi.....	30
1.3.2 Corso <i>tel quel</i> , rateo e corso secco.....	33
1.4 Rendimento effettivo di un'obbligazione.....	36
1.4.1 Tasso interno di rendimento.....	36
1.5 <i>Duration</i>	37
1.5.1 <i>Duration</i> e sensibilità del valore alle condizioni di tasso.....	39

1.5.2	Principi di immunizzazione.....	40
2	SABE – Automatic Best Execution System	42
2.1	Banca Akros	43
2.1.1	Servizi	43
2.1.2	Le aree di attività	43
2.1.3	Ricerca e analisi finanziaria	44
2.2	Fixed income brokerage	45
2.2.1	Cos'è SABE.....	45
2.2.2	Cosa offre SABE	46
2.2.3	Come accedere a SABE.....	46
2.3	La best execution sui mercati fixed income	47
2.3.1	Direttiva MiFID: la best execution	47
2.3.2	Sedi di esecuzione	49
2.3.3	Best execution statica e dinamica	54
2.3.4	SOR (Smart Order Router): trattazione teorica.....	57
2.3.5	Il processo di esecuzione degli ordini	65
2.4	Sviluppo tattico del sistema	83
2.4.1	Evoluzione dello stand-by	83
2.4.2	Partner strategico: UBS PIN (Price Improvement Network)	84
2.4.3	TradeWeb.....	85

3	Attività di <i>broker, liquidity provider</i> e Specialista su mercati regolamentati e MTF	86
3.1	<i>Broker</i>	87
3.2	<i>Liquidity provider</i>	88
3.3	Specialista	88
3.3.1	Attività da Specialista: esempi applicativi	89
3.3.2	Derivati sui tassi di interesse: modelli per l'attività da Specialista	92
3.3.3	Il modello di Black, Derman e Toy	99
4	<i>Credit Default Swap (CDS)</i>	105
4.1	Introduzione	106
4.2	Cos'è oggi il mercato dei CDS?	106
4.2.1	Dimensione	107
4.2.2	Attori	107
4.2.3	Enti di riferimento	108
4.3	Come funziona veramente?	108
4.3.1	<i>Spread</i> dei CDS	109
4.3.2	Dimensione del contratto e scadenza	109
4.3.3	Evento scatenante	109
4.3.4	<i>Pricing</i>	110
4.4	Cosa accade quando si verifica un evento scatenante?	111
4.5	Qual è la documentazione <i>standard</i> per un CDS?	112

4.5.1	Definizione di “bancarotta”	112
4.5.2	Quattro opzioni per la “ristrutturazione”	113
4.5.3	Definizione di “obbligazioni consegnabili”	113
4.6	CDS <i>pricing</i>	114
4.6.1	Esempio.....	117
5	Riferimenti	119

Indice delle figure

Figura 1 Esempio di struttura per scadenza dei tassi di interesse (scala logaritmica)	16
Figura 2 Andamento nel tempo del prezzo di un'obbligazione <i>zero coupon</i>	29
Figura 3 Andamento nel tempo del prezzo di un titolo obbligazionario /1	33
Figura 4 Andamento nel tempo del prezzo di un titolo obbligazionario /2	34
Figura 5 Andamento nel tempo del prezzo di un titolo obbligazionario /3	35
Figura 6 <i>Book</i> di tipo <i>quote driven</i> sulla piattaforma Bloomberg.....	54
Figura 7 Funzionamento dello <i>smart order router</i> /1.....	57
Figura 8 Funzionamento dello <i>smart order router</i> /2.....	60
Figura 9 Diagramma funzionale di Best-X!.....	64
Figura 10 Il processo di esecuzione degli ordini /1.....	65
Figura 11 Schema riassuntivo delle interconnessioni tra cliente, intermediario e mercato.....	71
Figura 12 Il processo di esecuzione degli ordini /2.....	72
Figura 13 Ordine curando manuale	73
Figura 14 Ordine inesequibile in curando automatico	74
Figura 15 Ordini inesequibili in curando automatico.....	74
Figura 16 Ordine rifiutabile /1	75
Figura 17 Ordine rifiutabile /2	76
Figura 18 Ordine incrociabile /1.....	76
Figura 19 Ordine incrociabile /2.....	77

Figura 20 Ordine incrociabile /3.....	77
Figura 21 Ordine in <i>stand-by</i>	78
Figura 22 UBS PIN.....	84
Figura 23 <i>Payoff</i> a scadenza associato ad un'obbligazione <i>zero coupon</i> indicizzata all'indice azionario	90
Figura 24 <i>Bull vertical spread</i> e <i>bear vertical spread</i>	92
Figura 25 Posizioni nette dei più grandi partecipanti al mercato dei CDS	108
Figura 26 Funzionamento dei CDS	110

Indice delle tabelle

Tabella 1 Classi di <i>rating</i> di Standard & Poor's e Moody's	18
Tabella 2 Confronto tra <i>best execution</i> statica e dinamica	54
Tabella 3 Caratteristiche di Best-X!.....	64
Tabella 4 Invio dell'ordine alla sede di esecuzione.....	69
Tabella 5 Confronto tra <i>market maker</i>	81
Tabella 6 Descrizione delle variabili impiegate.....	82
Tabella 7 Analisi dei <i>market maker</i> dal 01/04/2010 al 27/05/2010.....	83
Tabella 8 <i>Term structure</i>	100
Tabella 9 <i>Yield tree</i>	101
Tabella 10 Caratteristiche del CDS.....	117

Abstract

Il presente lavoro si propone di presentare due aspetti del tema del mercato del debito. Il primo aspetto è l'esposizione sintetica delle diverse teorie relative alla valutazione delle obbligazioni emesse dalle imprese sul mercato della raccolta del debito, corredate dalle tecniche e dalle metodologie consolidate (tassi d'interesse, rendimenti, valutazioni e strategie). Il secondo aspetto illustra l'operatività di una banca d'investimento, Banca Akros S.p.A., sul mercato obbligazionario tramite un sistema evoluto denominato SABE; SABE offre agli investitori un servizio di elevata trasparenza in conformità alla direttiva MiFID. L'operatività di Banca Akros S.p.A. è descritta sia con le modalità di gestione e di esecuzione degli ordini correlati a SABE sia con l'esemplificazione dei *professional* che completano la gamma dei servizi offerti al cliente *corporate* o *retail*.

The purpose of this paper is to present two aspects of the debt market. The first aspect is the presentation of the different theories on the evaluation of the bonds issued by companies in the market for debt collection, together with the technical requirements and established methodologies (interest rates, returns, evaluations and strategies). The second part illustrates the operations of an investment bank, Banca Akros S.p.A., on the bond market through an advanced system called SABE; SABE offers investors high degree of transparency in accordance with MiFID. The operations of Banca Akros S.p.A. are described with the management and execution of orders related to SABE, and with examples of professionals that complete the range of services offered to corporate and retail customers.

Introduzione

E' ormai acquisito che una delle cause della crisi del 2008 che ha provocato il crollo delle Borse nel Mondo sia stato l'eccesso dei debiti pubblici e privati degli U.S.A. unitamente ai numerosi prodotti dell'innovazione finanziaria «non capiti e non testati» (così secondo l'espressione di Fabrizio Galimberti del Sole 24 Ore) e nella carenza regolamentare e di vigilanza delle piazze finanziarie più importanti. Nel corso del 2009 le condizioni dei mercati finanziari italiani sono migliorate in sintonia con quelle degli altri Paesi dell'area dell'euro; i corsi azionari e quelli obbligazionari hanno mostrato parziali rialzi, beneficiando del miglioramento del quadro congiunturale nonché del sostegno derivante, in tutte le economie avanzate, dall'abbondante liquidità e dalle misure di sostegno al sistema bancario. La forte domanda di obbligazioni societarie ha favorito un aumento delle emissioni nette da parte delle società non finanziarie di grandi dimensioni, che ha in parte compensato la netta decelerazione del credito bancario. Nonostante questo miglioramento, il mercato finanziario italiano rimane caratterizzato da debolezze strutturali rispetto agli altri Paesi avanzati: oltre due terzi della capitalizzazione di Borsa sono rappresentati da poche società di grande dimensione, in larga misura operanti nei settori finanziario, petrolifero e dei servizi di pubblica utilità; la presenza di imprese attive nei settori tecnologicamente avanzati è limitata; rimane esiguo il numero di operazioni di prima quotazione. Anche il mercato obbligazionario italiano continua ad essere prerogativa di pochi gruppi industriali di grandi dimensioni: nonostante gli elevati volumi di emissioni, lo scorso anno si sono affacciati pochissimi nuovi emittenti. In un contesto di accresciuto ricorso ai mercati da parte di una pluralità di emittenti, pubblici e privati, il 2011 vede addensarsi scadenze di obbligazioni bancarie per importi significativi: pertanto, secondo Banca d'Italia, le banche devono continuare a consolidare le fonti di provvista, anche intensificando il ricorso a strumenti garantiti (*covered bond*). In quest'ambito occorre rilevare che – in base ad un recente studio della CONSOB – la raccolta delle banche italiane ha un alto livello di dipendenza dalla raccolta obbligazionaria (circa il 40% del totale, il livello più alto in Europa) e i *bond* bancari rappresentano il 10,8% delle attività finanziarie delle famiglie, percentuale ben superiore agli altri Paesi europei anche grazie al regime fiscale più favorevole rispetto ad altri strumenti finanziari. Invece, per quanto attiene al mercato obbligazionario europeo, secondo la società di ricerca americana Dealogic nella prima metà del 2010 il volume totale delle obbligazioni scambiate avrebbe registrato una marcata flessione, dell'ordine del 29% rispetto all'analogo periodo del 2009, interessando sia i titoli di Stato sia le obbligazioni *corporate*. Si deve osservare

che il calo maggiore è delle obbligazioni *corporate*, in netta frenata rispetto al 2009, anno che rappresentò un *record* per le emissioni societarie. La bolla delle obbligazioni *corporate* è stata una conseguenza del *credit crunch*: con i mercati interbancari depressi e le Borse in calo, le imprese, per finanziarsi, hanno dovuto ricorrere al mercato obbligazionario. Abbiamo detto che la radice della crisi che dal 2007 sta cambiando il Mondo consiste – secondo le opinioni più autorevoli – nelle carenze regolamentari e di vigilanza nelle piazze finanziarie più importanti. Il quadro regolamentare che il Financial Stability Board sta predisponendo, per prevenire ulteriori situazioni di crisi, si sviluppa su quattro filoni:

1. definire regole generali per le banche. Un patrimonio più robusto, una leva finanziaria più contenuta e il controllo dei rischi di liquidità ne sono i pilastri;
2. introdurre disposizioni specifiche per gli intermediari sistemici, dirette a ridurre la probabilità di un loro eventuale fallimento, a permetterne, ove questo si produca, una gestione ordinata e arginarne il contagio;
3. ridurre la rilevanza dei *rating* nella supervisione, al tempo stesso accrescendo la concorrenza tra le agenzie di *rating* e controllando efficacemente l'integrità dei loro processi decisionali e la trasparenza dei loro giudizi;
4. aumentare la trasparenza delle contrattazioni sui mercati finanziari già regolamentati. Riconduurre i mercati *over the counter* entro un quadro di regole globalmente condivise che impongano contratti *standard* e il regolamento delle transazioni presso controparti centrali assoggettate a vigilanza.

La riforma delle regole della finanza non consente un'alternativa: un'industria dei servizi finanziari integrata globalmente richiede una regolamentazione che, almeno nei suoi principi fondamentali, sia universale. Banca Akros S.p.A., con SABE, rappresenta un esempio virtuoso dell'utilizzo di strumenti evoluti che, grazie alla trasparenza, si pongono l'obiettivo della *customer satisfaction* nell'ambito della direttiva MiFID.

1 La raccolta di capitale di debito

1.1 Tassi di interesse e attualizzazione dei flussi di cassa

In questo capitolo affrontiamo il tema della raccolta di capitale di debito, e in particolare delle tecniche di emissione e di valutazione del debito. Definiamo come raccolta di capitale di debito un'operazione di finanziamento nella quale l'impresa si impegna a rimborsare il capitale e a remunerarlo a condizioni contrattualmente note. Il finanziamento può avvenire nella maggior parte dei casi o sul mercato mobiliare attraverso l'emissione di obbligazioni o sul mercato creditizio attraverso il debito bancario. L'emissione di debito è remunerata attraverso il riconoscimento di un tasso di interesse sul capitale. Esso è determinato dal prezzo di equilibrio tra domanda e offerta di capitale a una certa scadenza. La domanda di capitale da parte delle imprese dipende essenzialmente dalla presenza di opportunità di investimento mentre l'offerta di capitale dipende dalle preferenze intertemporali dei consumatori. È chiaro però che non tutte le imprese attraverso i loro titoli sono in grado di promettere le stesse garanzie di rimborso e remunerazione del capitale alle stesse scadenze temporali.

1.1.1 La struttura per scadenza dei tassi di interesse

È importante notare come i tassi di interesse per le diverse scadenze non siano necessariamente uguali; per questo motivo si introduce il concetto di struttura per scadenza. Essa rappresenta nell'istante attuale l'insieme dei tassi di interesse di equilibrio per ogni possibile scadenza futura, riferiti per convenzione a investimenti privi di rischio a partire dalla scadenza di investimento più breve, quella dei prestiti interbancari *overnight*. La curva della struttura per scadenza può variare nel tempo, e quindi in generale la struttura che osserviamo oggi è diversa da quella osservata fra un anno piuttosto che fra un mese.

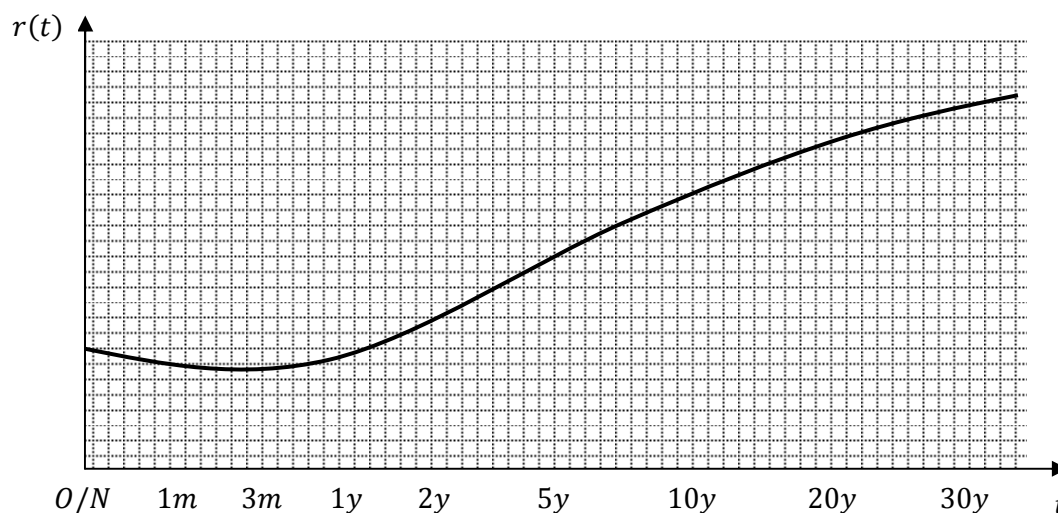


Figura 1 Esempio di struttura per scadenza dei tassi di interesse (scala logaritmica)

Molto spesso per semplicità si adotta un unico tasso di sconto per tutte le scadenze. In tal caso la struttura per scadenza dei tassi di interesse si definisce “piatta”. Se invece i tassi di sconto sono crescenti alle diverse scadenze, la struttura è definita “crescente”, mentre in caso opposto è definita “decescente” nel tempo. Ma perché esiste una struttura per scadenza dei tassi di interesse e in particolare perché ha una certa forma? Una spiegazione è fornita dalla Teoria delle Aspettative (Lutz, 1951). Secondo questa teoria la struttura per scadenza dei tassi in un certo momento è crescente se per investimenti effettuati in una data futura si attendono tassi di interesse a breve termine superiori a quelli evidenziati in quel momento dalla struttura per scadenza. Viceversa se la struttura per scadenza in un certo momento è decrescente, per investimenti effettuati in una data futura si attendono tassi di interesse a breve inferiori ai tassi di interesse a breve evidenziati in quel momento dalla struttura per scadenza. Una spiegazione alternativa è avanzata dalla Teoria della Preferenza per la Liquidità (Hicks, 1946), secondo cui nella struttura per scadenza è implicito un premio per gli investimenti di lunga durata. Il premio può essere dovuto, ad esempio, al fatto che decidendo investimenti di lunga durata si è soggetti ad un rischio inflazionistico. La struttura per scadenza è un costante punto di riferimento per gli investitori, gli emittenti e gli intermediari finanziari sia nel segmento primario sia in quello secondario. Il rendimento offerto da emissioni di titoli sul segmento primario deve essere in linea con il rendimento offerto in quel momento sul mercato, che è rappresentato dalla struttura per scadenza. Anche nel segmento secondario, i prezzi dipendono fortemente dalla struttura per scadenza dei tassi di interesse che riflette le aspettative degli investitori sui rendimenti futuri del

mercato finanziario. Una terza spiegazione è offerta dalla Teoria della Segmentazione del Mercato, secondo cui il mercato dei titoli a rendimento privo di rischio è segmentato in due gruppi: gli investitori che scelgono titoli a breve scadenza e quelli che scelgono titoli a lunga scadenza. In tale scenario non deve necessariamente esistere una relazione fra i tassi di interesse a breve e quelli a lungo termine, ed essi possono muoversi in modo indipendente.

1.2 Titoli obbligazionari

I titoli obbligazionari, o titoli a reddito fisso, sono titoli finanziari emessi sul mercato mobiliare, stipulati tra un'impresa emittente e un investitore, nei quali si stabilisce una remunerazione del capitale investito a condizioni contrattualmente note al momento dell'emissione. Di conseguenza si considerano titoli a reddito fisso anche quelli per i quali, pur essendo il tasso di interesse variabile, è noto l'algoritmo con il quale questo tasso di interesse è calcolato¹. I titoli a reddito fisso si contrappongono ai titoli azionari per i quali non esiste, per definizione, un impegno contrattuale circa la remunerazione, che è invece residuale. Un'ulteriore distinzione tra titoli azionari e titoli obbligazionari è di carattere giuridico; infatti, se l'emittente non onore gli impegni assunti con l'emissione di un titolo di debito, può essere soggetto ad una procedura di carattere fallimentare. Le caratteristiche principali di un titolo a reddito fisso sono:

- l'emittente;
- la valuta;
- la modalità di remunerazione e di rimborso del capitale investito;
- la scadenza.

L'emittente può essere una società privata, un'organizzazione sovranazionale (ad esempio la BEI, Banca Europea per gli Investimenti), un ente pubblico locale (Comuni, Regioni) o un ente pubblico nazionale. La recente riforma del diritto societario in Italia² ha esteso la possibilità di emettere obbligazioni anche alle S.r.l., mentre prima tale opportunità era limitata alle S.p.A. La conoscenza dell'emittente di un titolo a reddito fisso è importante in quanto i flussi di cassa previsti contrattualmente sono in realtà dei "flussi promessi": di conseguenza se l'emittente non è in grado di soddisfare le promesse fornite, il possessore dell'obbligazione non è remunerato per quanto dovuto. Per questo motivo due titoli a reddito fisso con identiche condizioni contrattuali

¹ Ad esempio, fra i titoli di Stato, i CCT, il cui tasso è indicizzato al rendimento di mercato dei BOT.

² D.l. 6/03 entrato in vigore il 1/1/2004 noto come "Riforma Vietti".

sono valutati diversamente dagli investitori, in relazione alla probabilità di insolvenza che questi ultimi attribuiscono all'emittente. Gli investitori, per stimare il rischio di insolvenza connesso con un titolo a reddito fisso, utilizzano generalmente un "merito di credito" o *rating* fornito da apposite agenzie (ad esempio Moody's e Standard & Poor's, le cui sigle di *rating* sono riassunte in **Tabella 1**). Titoli caratterizzati da una rischiosità più elevata sono in genere associati a cedole promesse di ammontare maggiore, per assicurare un premio per il maggiore rischio agli investitori. All'estremo, esistono i cosiddetti "*junk bond*" (titoli spazzatura) caratterizzati da un elevato tasso di rendimento atteso, ma anche da una notevole rischiosità di insolvenza.

Standard & Poor's		Moody's	
AAA	Elevata capacità di ripagare il debito	Aaa	Livello minimo di rischio
AA	Alta capacità di ripagare il debito	Aa	Debito di alta qualità
A	Solida capacità di ripagare il debito, che potrebbe essere influenzata da circostanze avverse	A	Debito di buona qualità, ma soggetto a rischio in futuro
BBB	Adeguate capacità di rimborso e di pagamento degli interessi, che potrebbe peggiorare rapidamente a fronte di circostanze avverse	Baa	Debito con grado di protezione medio
BB, B	Debito prevalentemente speculativo	Ba	Debito con un certo rischio speculativo
CCC, C	Debito altamente speculativo	B	Debito con bassa probabilità di rimborso
D	Debito in stato di insolvenza	Caa, Ca, C	Debito in stato di insolvenza

Tabella 1 Classi di *rating* di Standard & Poor's e Moody's

La divisa di riferimento è un'altra delle caratteristiche principali dei titoli a reddito fisso³ in quanto per titoli emessi in divise diverse, a parità di condizioni contrattuali, si osservano, normalmente, tassi di interesse diversi. Questa differenza può essere dovuta, oltre che alla qualità dell'emittente,

³ Si tenga presente che un'impresa può emettere titoli anche in una divisa estera.

anche a un differente equilibrio monetario. L'idea è che, affinché il mercato dei capitali sia in equilibrio, la differenza tra i tassi di interesse nelle diverse economie sia legata a diversi fattori, fra cui le aspettative di rivalutazione/svalutazione delle monete rispettive. Titoli espressi in divisa estera sono caratterizzati anche da un "rischio di cambio" poiché il valore dei relativi flussi di cassa nella divisa nazionale dipende dall'andamento dei tassi di cambio. In particolare, in caso di svalutazione della moneta estera, i pagamenti che sono ricevuti saranno convertiti in un ammontare di euro più basso. Un'obbligazione si caratterizza poi per le modalità di remunerazione e restituzione del capitale investito. A questo proposito una prima classificazione distingue tra gli *zero coupon bond* e le obbligazioni con cedola. Gli *zero coupon bond* (letteralmente "obbligazioni con cedola zero") sono titoli che non prevedono pagamento di interessi sotto forma di cedole, ma sono emessi a un prezzo scontato rispetto al valore di rimborso alla scadenza. Le obbligazioni con cedola, invece, pagano gli interessi in istanti precedenti il rimborso del valore nominale, oltre che alla scadenza. Le cedole possono essere costanti o variabili nel tempo. Ad esempio, le obbligazioni *step down* e *step up* sono caratterizzate da cedole rispettivamente decrescenti e crescenti con l'avvicinarsi della scadenza. A volte può essere imposto un limite massimo (*cap*) piuttosto che un limite minimo (*floor*) alle cedole nel caso siano variabili. Infine la scadenza (*maturity*) è l'istante di tempo futuro che coincide con l'estinzione del titolo, e in genere con la restituzione del capitale investito. Essa può variare dai pochi mesi ai molti anni.

1.2.1 Struttura dei tassi di interesse a pronti e a termine

In assenza di rischio riguardo al flusso dei pagamenti, le leggi di capitalizzazione ci permettono di definire alcune grandezze finanziarie. Fissata l'unità temporale di riferimento e considerando l'asse dei tempi $t = 0, 1, 2, \dots, T$, le operazioni finanziarie si distinguono in operazioni a pronti e a termine. Le operazioni a pronti stipulate al tempo t prevedono in quel medesimo istante di tempo il passaggio del controvalore derivante dall'acquisto/vendita dello strumento finanziario o dell'operazione finanziaria: il momento della stipula del contratto coincide con il primo passaggio di denaro tra le parti. Denotiamo tramite $P(t, T)$ il prezzo al tempo t di un titolo *zero coupon*, cioè di un titolo che consegna 1 al tempo $T \geq t$ senza cedole ad istanti di tempo intermedi. Un'operazione a pronti è quindi identificata almeno tramite due date: quella di stipula del contratto e quella che segna la fine del flusso di denaro tra le parti. Le operazioni a termine (o *forward*) sono invece identificate almeno da tre date: una data di stipula del contratto e due date che segnano rispettivamente l'inizio e la fine del flusso di denaro tra le parti. Denotiamo tramite

$P(t, S, T)$ il prezzo *forward* definito al tempo t di uno *zero coupon bond* con passaggio di denaro $P(t, S, T)$ al tempo S e scadenza in $T \geq S \geq t$: $P(t, S, T)$ è definito in t ma il pagamento del corrispettivo avviene in S e 1 è consegnato in T . Un contratto a pronti può essere visto come un caso particolare di un contratto a termine quando $t = S$.

1.2.1.1 Dai prezzi degli *zero coupon bond* alla curva dei tassi a pronti

Ipotizziamo che al tempo t sia scambiato lo *zero coupon bond* che consegna 1 euro al tempo T . Poniamo il suo prezzo pari a $P(t, T)$. $P(t, T)$ definisce tre diverse grandezze di tasso.

- Tasso di interesse *spot* in capitalizzazione semplice nell'intervallo di tempo $[t, T]$:

$$L(t, T) = -\frac{P(t, T) - 1}{(T - t)P(t, T)}$$

- Tasso di interesse *spot* in capitalizzazione esponenziale nell'intervallo di tempo $[t, T]$ (*yield rate*):

$$y(t, T) = -\frac{\ln P(t, T)}{T - t}$$

- Tasso di interesse *forward* istantaneo in T definito in t :

$$f(t, T) = -\frac{\partial \ln P(t, T)}{\partial T}$$

Nei modelli di tasso di interesse spesso si considera il tasso di interesse (istantaneo) a breve, che è definito come il limite dello *yield rate*:

$$r(t) = \lim_{T \rightarrow t} y(t, T)$$

La necessità di passare dai prezzi degli *zero coupon bond* i tassi è da rintracciare nel fatto che una semplice valutazione del prezzo dei titoli su diverse scadenze non rende evidente il vantaggio relativo dell'operazione. L'interpretazione dei tre tassi è immediata. $L(t, T)$ è il tasso di interesse semplice sull'orizzonte temporale $[t, T]$ implicito nel prezzo dello *zero coupon bond* $P(t, T)$, infatti abbiamo che

$$P(t, T)L(t, T)(T - t) = 1 - P(t, T)$$

Supponiamo che una banca sia disponibile a consegnare 1 euro al tempo T se al tempo t versiamo sul conto corrente bancario $P(t, T)$: nell'intervallo di tempo $[t, T]$ si viene a maturare la quota interessi $1 - P(t, T)$ e $L(t, T)$ è il tasso d'interesse in capitalizzazione semplice. $y(t, T)$ è il tasso di interesse secondo la legge di capitalizzazione esponenziale sull'orizzonte temporale $[t, T]$ implicito nel prezzo $P(t, T)$. Infatti dalla definizione di $y(t, T)$ ed applicando l'esponenziale a destra e a sinistra dell'uguale otteniamo

$$P(t, T) = e^{-y(t, T)(T-t)}$$

Infine il *forward rate* $f(t, T)$ è la forza di interesse al tempo T implicita nel prezzo $P(t, T)$. Infatti integrando i termini a sinistra e a destra della definizione ed applicando l'esponenziale otteniamo

$$P(t, T) = e^{-\int_t^T f(t, s) ds}$$

Il tasso di interesse *spot* in capitalizzazione esponenziale $y(t, T)$ e il *forward rate* sono legati tra loro; dalle due espressioni infatti otteniamo

$$y(t, T) = \frac{\int_t^T f(t, s) ds}{T - t}$$

$y(t, T)$ può essere quindi interpretato come una forza di interesse media sull'orizzonte temporale $[t, T]$. Il tasso di interesse *spot* in capitalizzazione semplice $L(t, T)$ e il tasso di interesse *spot* in capitalizzazione esponenziale $y(t, T)$ dipendono dall'intervallo di tempo $[t, T]$ e non sono rapportati all'unità temporale presa a riferimento. Per ovviare a questo inconveniente possiamo considerare il tasso di interesse *spot* in capitalizzazione composta $i(t, T)$ così definito:

$$P(t, T) = [1 + i(t, T)]^{-(T-t)}$$

Emerge immediatamente il legame con il tasso di interesse *spot* in capitalizzazione esponenziale:

$$\ln[1 + i(t, T)] = y(t, T)$$

Le grandezze di prezzo e di tasso di interesse osservate per diverse scadenze prendono il nome di curva o di struttura dei tassi di interesse o dei prezzi. Nel caso in cui $y(t, T) = y$, $i(t, T) = i$, si dice

che la struttura o la curva dei tassi di interesse è piatta. Le curve possono essere osservate sul mercato qualunque sia la griglia delle scadenze considerata; l'unica curva che richiede teoricamente la disponibilità dei prezzi per un continuo di scadenze è quella dei tassi *forward*: poiché non è possibile osservare un continuo di scadenze gioco forza si deve ricorrere ad una sua approssimazione.

1.2.1.2 Curva dei prezzi e dei tassi *forward*

Ipotizziamo che al tempo t sia scambiato lo *zero coupon bond* che consegna 1 euro al tempo T dietro il pagamento del corrispettivo al tempo S . Poniamo il suo prezzo pari a $P(t, S, T)$. I prezzi a pronti e i prezzi *forward* degli *zero coupon bond* sono legati tra loro. Il legame deriva dall'ipotesi di assenza di opportunità di arbitraggio nel mercato, un principio che in un contesto di flussi di denaro certi può essere sintetizzato nel fatto che non è possibile mettere in campo un'operazione di mercato (acquisto e vendita di titoli scambiati sul mercato) che garantisce un flusso di denaro positivo (strettamente almeno ad una data) senza esborsi. Dati i prezzi degli *zero coupon bond* a pronti $P(t, T)$, $T > t$, e i prezzi del *zero coupon bond* a termine $P(t, S, T)$, $T > S > t$, per l'assenza di opportunità di arbitraggio possiamo dimostrare che

$$P(t, S, T) = \frac{P(t, T)}{P(t, S)}$$

Il prezzo *forward* di uno *zero coupon bond* è pari al rapporto tra i prezzi a pronti degli *zero coupon bond*. Per verificare questa affermazione partiamo dal fatto che al tempo t possiamo adottare due strategie per avere 1 euro in T :

1. acquistare uno *zero coupon bond* a pronti con scadenza in T ;
2. acquistare a termine uno *zero coupon bond* con scadenza in T versando la cifra dovuta in S ; per mettere in atto questa operazione abbiamo bisogno di un ammontare di denaro pari a $P(t, S, T)$ al tempo S . Per ottenere questa cifra in S possiamo comprare $P(t, S, T)$ *zero coupon bond* in t con scadenza in S sopportando un costo pari a $P(t, S, T)P(t, S)$ in t .

Le due strategie conducono al medesimo risultato in T (1 euro); la prima è caratterizzata da un profilo di cassa $[-P(t, T), 0, 1]$ in $[t, S, T]$, la seconda da $[-P(t, S, T)P(t, S), P(t, S, T) - P(t, S, T), 1]$. Le uscite monetarie in S e in T sono le medesime; per l'assenza di opportunità di arbitraggio abbiamo che anche le uscite in t devono coincidere e quindi

$$P(t, S, T) = \frac{P(t, T)}{P(t, S)}$$

Se così non fosse potremmo combinare le due operazioni per ottenere un guadagno certo in t . Ad esempio, se

$$P(t, S, T) > \frac{P(t, T)}{P(t, S)}$$

potremmo realizzare un guadagno certo in t operando nel seguente modo:

1. acquisto di uno *zero coupon bond* a pronti con scadenza in T ;
 2. vendita a termine di uno *zero coupon bond* con scadenza in T versando la cifra dovuta in S .
- Il denaro $P(t, S, T)$ ottenuto al tempo S può essere attualizzato in t ottenendo in quella data un ammontare di denaro pari a $P(t, S, T)P(t, S)$.

Le due operazioni restituiscono il seguente flusso di denaro in $[t, S, T]$:

$$[P(t, S, T)P(t, S) - P(t, T), 0, 0]$$

Abbiamo quindi ottenuto con certezza una cifra positiva di denaro in t senza un esborso di denaro in futuro. Questo è quello che si chiama arbitraggio. Qualora $P(t, S, T) < \frac{P(t, T)}{P(t, S)}$, sarebbe stato possibile generare un arbitraggio invertendo il segno delle operazioni. Il principio di assenza di opportunità di arbitraggio è uno strumento utile per valutare titoli complessi a partire dai prezzi degli *zero coupon bond*. Ipotizziamo di osservare sul mercato i prezzi degli *zero coupon bond* a pronti $P(t, T_n)$, $n = 1, \dots, N$; per l'assenza di opportunità di arbitraggio il prezzo $P(t, x)$ di un *coupon bond* con flusso cedolare e di rimborso del capitale $[x_1, x_2, \dots, x_N]$ in corrispondenza delle date T_n , $n = 1, \dots, N$, non può che essere pari a

$$P(t, x) = \sum_{n=1}^N x_n P(t, T_n)$$

Forti della relazione tra prezzi a pronti e a termine possiamo definire i tassi di interesse a termine.

- $L(t, S, T)$, tasso *forward* in capitalizzazione semplice per il periodo $[S, T]$ definito in t

$$L(t, S, T) = -\frac{P(t, S, T) - 1}{(T - S)P(t, S, T)} = -\frac{P(t, T) - P(t, S)}{(T - S)P(t, T)}$$

- $y(t, S, T)$, tasso *forward* in capitalizzazione esponenziale per il periodo $[S, T]$ definito in t

$$y(t, S, T) = -\frac{\ln P(t, S, T)}{T - S} = -\frac{\ln P(t, T) - \ln P(t, S)}{T - S}$$

Osserviamo che le grandezze *spot* coincidono con le grandezze *forward* per $t = S$. La relazione tra tassi *forward* e prezzi a termine è quella proposta per i prezzi a pronti:

$$P(t, S, T)L(t, S, T)(T - S) = 1 - P(t, S, T)$$

$$P(t, S, T) = e^{-y(t, S, T)(T - S)}$$

$$P(t, S, T) = \frac{P(t, T)}{P(t, S)} = e^{-\int_S^T f(t, s) ds}$$

Il tasso *forward* in capitalizzazione esponenziale può essere interpretato come un tasso medio del tasso *forward*:

$$y(t, S, T) = \frac{\int_S^T f(t, s) ds}{T - S}$$

Di conseguenza il tasso *forward* al tempo T non è altro che il limite del tasso *forward* esponenziale:

$$f(t, T) = \lim_{S \rightarrow T} y(t, S, T)$$

Definiamo $i(t, S, T)$ il tasso *forward* per unità di tempo tale che

$$P(t, S, T) = [1 + i(t, S, T)]^{-(T - S)}$$

Di conseguenza abbiamo che

$$\ln[1 + i(t, S, T)] = y(t, S, T)$$

La relazione tra i prezzi a pronti e i prezzi a termine si traduce in una relazione sui tassi cumulati a pronti e a termine:

$$1 + i(t, T - 1, T) = \frac{1}{P(t, T - 1, T)} = \frac{P(t, T - 1)}{P(t, T)} = [1 + i(t, T)] \left[\frac{1 + i(t, T)}{1 + i(t, T - 1)} \right]^{T-t-1}$$

Questa espressione ci permette di svolgere una valutazione qualitativa sulla curva di tassi a pronti e su quella a termine. Se la struttura dei tassi a pronti è crescente allora $i(t, s - 1, s) > i(t, s)$ e diremo che la struttura dei tassi a termine domina la struttura dei tassi a pronti; diremo invece che la prima è dominata dalla seconda se si verifica che la struttura dei tassi a pronti è decrescente. Di conseguenza possiamo avere una intersezione della curva a termine e di quella a pronti solo se la curva a pronti conosce un cambiamento di segno nella pendenza.

1.2.2 Obbligazioni con remunerazione fissa

Le obbligazioni, in genere, sono caratterizzate da un valore nominale che può essere diverso dal prezzo di emissione e a volte anche dal valore di rimborso a scadenza. Il valore nominale rappresenta il valore contabile del prestito, riportato in bilancio, ma non ha nulla a che vedere con il suo valore di mercato o con la liquidità che effettivamente il prestito consente di raccogliere. La differenza tra valore di rimborso, che di solito coincide con il valore nominale, e prezzo di emissione (differenza detta “disaggio di emissione”) è una delle modalità per remunerare una obbligazione (al limite per gli *zero coupon bond* è l'unica forma di remunerazione). Le eventuali cedole, invece, sono espresse in percentuale rispetto al valore nominale e sono caratterizzate, oltre che dal tasso nominale annuo, anche dalla data di godimento che rappresenta gli istanti di pagamento delle cedole. Infatti spesso i titoli obbligazionari pagano cedole trimestrali, e questo equivale ad un rendimento più elevato, poiché il pagamento di metà della cedola è anticipato. In genere, più l'impresa è rischiosa, più elevate dovranno essere le cedole promesse in pagamento, per convincere gli investitori a sottoscrivere le obbligazioni.

1.2.3 Obbligazioni con remunerazione variabile

Esistono obbligazioni per cui, al momento dell'emissione, non sono noti i flussi monetari futuri corrisposti all'investitore, perché essi sono correlati (indicizzati) ad altri parametri osservabili. In questa categoria troviamo:

- **obbligazioni in cui è previsto un piano di ammortamento del prestito non omogeneo.** In questo caso (che deve essere evidenziato nel prospetto informativo di emissione del

prestito) la restituzione del capitale avviene in diverse date attraverso un piano di ammortamento del capitale⁴. Questo chiaramente determina al momento dell'acquisto di un titolo una aleatorietà sui flussi di remunerazione del capitale investito e sulle date in cui gli investitori riceveranno tali flussi;

- **obbligazioni indicizzate.** In questo caso o la cedola o il valore di rimborso o entrambi sono funzione crescente di un indice di riferimento, in genere un indice azionario o obbligazionario, un tasso di interesse, il rendimento di un altro titolo finanziario. Frequentemente l'indice di riferimento può essere il rendimento dei titoli obbligazionari a breve termine⁵, il tasso di cambio di una valuta⁶, un indice rappresentativo di una materia prima o di un paniere di materie prime⁷, un paniere di titoli o un indice azionario⁸. La correlazione può anche essere negativa, come per i *reverse floating rate note* e i *fixed reverse*. I *reverse floating note* sono titoli caratterizzati da cedole variabili correlate inversamente a un parametro d'indicizzazione. Le obbligazioni *fixed reverse*, invece, sono titoli obbligazionari che durante i primi anni dopo l'emissione remunerano il capitale con una cedola fissa piuttosto elevata (rispetto ai tassi di mercato) mentre durante i restanti anni la remunerazione è indicizzata con algoritmi che possono addirittura annullare il rendimento cedolare. Altro strumento finanziario che ha avuto una notevole diffusione in questi ultimi anni è il *collar* (o *collared*) *bond* che remunera il capitale con un interesse variabile compreso in un intervallo prefissato. Il tasso di interesse in particolare ha un tetto minimo detto *floor* e uno massimo detto *cap*. la funzione degli strumenti *collar* è di garantire sia l'emittente sia l'acquirente da ampi movimenti dei tassi di interesse. Il *cap* garantisce l'emittente che così pone un limite al costo del contratto, il *floor* invece tutela l'acquirente che così conosce fin dall'inizio il valore minimo del contratto. Un caso particolare è quello del *drop lock bond*, che si converte automaticamente in un'obbligazione a tasso fisso se il parametro di indicizzazione scende al di sotto del tasso *floor*;
- **obbligazioni con possibilità di chiamata (*callable bond*).** Sono emissioni obbligazionarie che prevedono, per l'emittente, la possibilità di rimborsare anticipatamente il capitale

⁴ Una parte degli investitori, ad esempio, si vede rimborsare il prestito prima della scadenza mediante un sorteggio.

⁵ Ad esempio il rendimento dei titoli di Stato, piuttosto che il tasso LIBOR o altri tassi di riferimento sul mercato creditizio.

⁶ Si parla in questo caso di *currency index bond*.

⁷ Si parla in questo caso di *commodities linked bond*.

⁸ Si parla in questo caso di *equity linked bond*.

ricevuto (la cosiddetta opzione di richiamabilità) a condizioni fissate nell'istante di emissione del titolo. Naturalmente l'emittente eserciterà tale diritto solo se lo riterrà conveniente, in particolare quando, relativamente alla data di emissione, si è verificata una riduzione dei tassi di mercato e l'impresa intende raccogliere capitale a condizioni più favorevoli. Titoli obbligazionari con opzione di richiamabilità sono emessi a tassi generalmente superiori a quelli di mercato. La differenza è in realtà da ricondursi al valore dell'opzione di conversione. Il rischio di rimborso anticipato è da considerarsi un rischio finanziario a tutti gli effetti, così come il rischio di solvibilità dell'emittente. Bisogna infine notare una differenza fra i *callable bond* e le obbligazioni rimborsabili anticipatamente: qui la società emittente può decidere se rimborsare o no il prestito a sua discrezione, nel precedente caso il piano di ammortamento è prestabilito e non è modificato a discrezione dell'impresa;

- **obbligazioni convertibili.** Sono titoli a reddito fisso che offrono al sottoscrittore la possibilità di esercitare una scelta. Infatti l'obbligazionista può optare per chiedere il rimborso dell'obbligazione sottoscritta, oppure chiedere la conversione del titolo in azioni secondo un rapporto prestabilito. Per l'emittente costituiscono un'alternativa di finanziamento, il cui costo immediato è più contenuto di quello delle obbligazioni ordinarie, come compensazione del vantaggio connesso alla facoltà di conversione. All'emissione di un'obbligazione convertibile la società deve deliberare un aumento potenziale del capitale sociale per un ammontare corrispondente al valore nominale delle azioni da attribuire in conversione ("azioni di compendio"). Il periodo in cui è ammessa la conversione può essere continuativo oppure limitato a determinati periodi dell'anno, fino alle scadenze;
- **convertible reverse** (o *reverse convertible*). In questo caso il rimborso del capitale è ancora collegato all'andamento di un'azione sottostante, ma avviene a discrezione dell'emittente. Il funzionamento di questi *convertible reverse* è quindi speculare rispetto a quello di un'obbligazione convertibile, in cui l'investitore ha l'opportunità di chiedere la consegna di un numero prefissato di azioni invece del rimborso del capitale. Viceversa, con un'obbligazione *convertible reverse* l'investitore si assume il rischio di vedersi consegnare

un numero prefissato di azioni invece del rimborso del capitale (a convenienza dell'emittente)⁹.

1.3 La valutazione dei titoli obbligazionari

Un titolo obbligazionario è un contratto associato al pagamento nel tempo di una stringa di flussi finanziari. Il suo valore nel caso più generale può quindi essere agevolmente determinato dal valore attuale dei flussi monetari che lo caratterizzano. Si può calcolare $P(t, x)$, ovvero il valore di equilibrio del titolo obbligazionario in t :

$$P(t, x) = \sum_{n=1}^N x_n P(t, T_n) = \sum_{n=1}^N x_n [1 + i(t, T_n)]^{-(T_n-t)}$$

Il valore del titolo deve essere pari alla somma attualizzata delle cedole staccate e del rimborso del valore nominale a scadenza. Molto spesso in Europa il valore di un'obbligazione è misurato fatto 100 il valore nominale¹⁰. Diremo inoltre che un titolo obbligazionario quota sopra la pari se il suo prezzo è superiore a 100, sotto la pari se il prezzo è inferiore a 100, alla pari se il prezzo è 100. Se i flussi x_n fossero indicizzati, e quindi non noti *ex ante*, se ne può determinare una previsione, oppure – come spesso accade – si può ipotizzare che le cedole future siano uguali a quella (nota) attualmente in maturazione. Per un titolo *zero coupon*, che non paga cedole, il valore di mercato coincide semplicemente con il valore attuale del capitale nominale. Ne consegue che un titolo *zero coupon* quota sempre sotto la pari, ed è remunerato attraverso lo “sconto” del prezzo del titolo rispetto al valore di rimborso alla scadenza. La stessa affermazione può non essere vera per titoli che pagano cedole.

⁹ Non a caso le autorità di vigilanza dei mercati negli ultimi anni hanno scoraggiato attivamente l'emissione di titoli di questo genere.

¹⁰ Negli USA vige una convenzione diversa, per cui il titolo quota sulla stessa scala, ma i decimali di prezzo sono espressi in trentaduesimi. Una quotazione negli USA pari a 98-8 significa che in Europa il prezzo del titolo sarebbe 98,25.

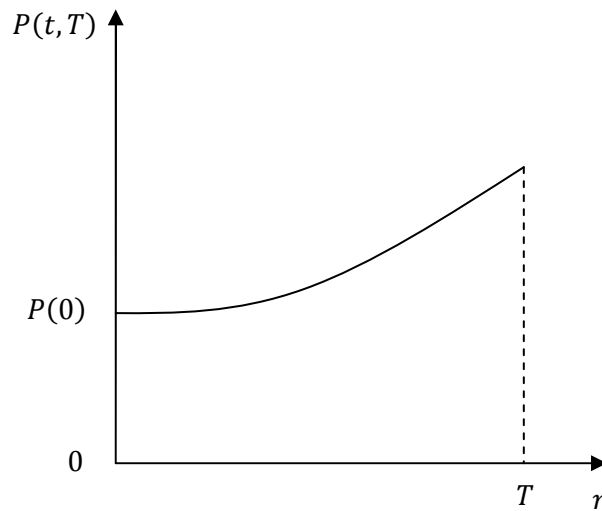


Figura 2 Andamento nel tempo del prezzo di un'obbligazione zero coupon

La **Figura 2** riporta l'andamento nel tempo del valore di mercato di uno *zero coupon*. È evidente che all'avvicinarsi della scadenza T , in condizioni stazionarie dei tassi di mercato, il valore del titolo si avvicina al valore nominale di rimborso. Esaminiamo ora le obbligazioni che pagano cedole. Nel caso in cui la cedola sia costante e la struttura per scadenza sia piatta, possiamo ipotizzare che l'obbligazione garantisca il pagamento di una somma fissa annuale $x_n = x$ (si ipotizza che il primo pagamento avvenga esattamente fra un anno) per tutta l'eternità (in tal caso si parla di titoli "irredimibili"). Il suo valore converge a

$$P(0) = x \sum_{n=1}^{\infty} (1+i)^{-T_n} = \frac{x}{i}$$

Se invece consideriamo un *bond* che offre il pagamento di una somma fissa x solo fino all'anno T_N per poi rimborsare nello stesso momento il valore nominale,

$$P(0) = \frac{x}{i} \left[1 - \frac{1}{(1+i)^T} \right]$$

Nel caso dovessimo valutare un titolo irredimibile che garantisce il pagamento di una somma x_n che cresce nel tempo al tasso g con $x_{n+1} = x_n(1+g)$,

$$P(0) = \frac{x_1}{1+g} \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1+g}{1+i} \right)^{T_n} = \frac{x_1}{i-g}$$

Infine, per un titolo obbligazionario (o una qualsiasi rendita) che paga un flusso x_1 al tempo $n = 1$, che cresce successivamente al tasso g , interrompendosi al tempo T con il rimborso del valore nominale (o di un qualsiasi altro riscatto),

$$P(0) = \frac{x}{i - g} \left[1 - \left(\frac{1 + g}{1 + i} \right)^T \right]$$

Le relazioni precedenti evidenziano che esiste una relazione negativa fra prezzo di equilibrio di un'obbligazione con cedole fisse e tassi di mercato. Al crescere dei tassi di mercato il prezzo di un titolo è destinato a scendere, mentre invece quando i tassi di mercato scendono i titoli obbligazionari si rivalutano¹¹. Se il tasso di mercato fosse al limite nullo, il prezzo tenderebbe alla semplice sommatoria di cedole e rimborso del capitale. Un investitore che si attende tassi di mercato in discesa dovrebbe dunque investire in obbligazioni a tasso fisso, poiché il loro valore di mercato dovrebbe salire.

1.3.1 Ricostruzione della curva dei tassi

La curva dei tassi di interesse è stata definita a partire dall'osservazione dei prezzi degli *zero coupon bond* per diverse scadenze. Nella realtà dei mercati finanziari non osserviamo i prezzi degli *zero coupon bond* per ogni scadenza ma si osservano i prezzi dei *coupon bond*: titoli che pagano una cedola (*coupon*) con una certa frequenza. La ricostruzione della curva dei tassi di interesse a partire da un numero finito di osservazioni di prezzi di *coupon bond* è un punto di grande rilevanza da un punto di vista pratico. In quello che segue presentiamo tre diversi metodi.

1.3.1.1 Metodo di non arbitraggio

Possiamo procedere in primo luogo sfruttando l'ipotesi di assenza di opportunità di arbitraggio. Al tempo t consideriamo T_1, T_2, \dots, T_N scadenze e N *coupon bond* dal prezzo $B_m(t)$, $m = 1, \dots, N$, e flusso di cedole x_{mn} , $n = 1, \dots, N$. Rappresentiamo tramite la matrice \mathbf{X} le cedole degli N titoli per le N scadenze. L'analisi può essere agevolmente estesa ad un contesto in cui i titoli siano in numero maggiore di N . Per l'assenza di opportunità di arbitraggio abbiamo

¹¹ Naturalmente se le cedole pagate dal titolo sono indicizzate (positivamente o negativamente) ai tassi di mercato, la relazione diventa più complessa.

$$B_m(t) = \sum_{n=1}^N x_{mn} P(t, T_n)$$

In forma matriciale abbiamo

$$\mathbf{b}(t) = \mathbf{X}\mathbf{p}(t)$$

dove $\mathbf{p}(t)$ rappresenta il vettore colonna dei prezzi degli N zero coupon bond. Se la matrice \mathbf{X} è invertibile possiamo ricavare i prezzi degli zero coupon bond dai prezzi dei coupon bond. Il vettore dei prezzi degli zero coupon bond è

$$\mathbf{p}(t) = \mathbf{X}^{-1}\mathbf{b}(t)$$

Dai prezzi degli zero coupon bond $P(t, T_n)$ possiamo dedurre la yield curve $y(t, T_n)$ e quella dei tassi $i(t, T_n)$. Questa strada è in realtà difficile da perseguire in quanto il numero di coupon bond con vettori di cedole linearmente indipendenti è assai limitato e quindi la matrice \mathbf{X} spesso non è invertibile.

1.3.1.2 Metodo bootstrapping

Il metodo consiste in una procedura iterativa.

1. Per le scadenze inferiori all'anno, i tassi sono estratti direttamente dagli zero coupon bond osservati sul mercato risolvendo un'equazione non lineare in $i(0, T_n)$.
2. Si procede con un'interpolazione lineare o cubica per costruire una curva per le scadenze inferiori all'anno.
 - a. Lineare: dati $i(t, T_1)$ e $i(t, T_2)$ i tassi di interesse ottenuti al passo precedente, i tassi per le scadenze intermedie $\tau \in [T_1, T_2]$ sono $i(t, \tau) = \frac{(T_2 - \tau)i(t, T_1) + (\tau - T_1)i(t, T_2)}{T_2 - T_1}$.
 - b. Cubica: dati $i(t, T_1)$, $i(t, T_2)$, $i(t, T_3)$, $i(t, T_4)$ consideriamo una forma funzionale $i(t, \tau) = a(\tau - t)^3 + b(\tau - t)^2 + c(\tau - t) + d$ ed imponiamo che passi per i punti osservati.
3. Consideriamo il coupon bond più vicino all'anno con scadenza compresa tra 1 e 2 anni; il bond ha tipicamente due cedole u e v , la prima entro l'anno e la seconda tra il primo e il secondo anno. Il fattore di sconto per u è ottenuto dal secondo passo, il fattore di sconto

per v (che comprende anche il rimborso del capitale) è ricavato risolvendo un'equazione non lineare in $i(0, T_n)$. La procedura è iterata per le successive scadenze tra 1 e 2 anni.

4. Si utilizza una interpolazione lineare o cubica per ricostruire la curva tra 1 e 2 anni.
5. La procedura è iterata per le scadenze tra 2 e 3 anni e successivamente per le scadenze superiori.

1.3.1.3 Metodo indiretto

Al tempo t si formalizza una forma funzionale per la curva dei tassi, ad esempio per lo *yield rate* o dei prezzi degli *zero coupon bond*, come funzione della scadenza e di un insieme di parametri ϑ . Ad esempio

$$P(t, T) = \hat{P}(T - t, \vartheta)$$

Dati i prezzi dei *bond* (*coupon* o *zero coupon bond*) $B_m(t)$, $m = 1, \dots, N$, osservati nel mercato, si determinano i parametri ϑ che minimizzano la distanza quadratica dei prezzi ricostruiti tramite la forma funzionale $\hat{P}(T - t, \vartheta)$ rispetto ai prezzi osservati sul mercato; si risolve quindi il seguente problema di ottimizzazione:

$$\min_{\vartheta} \sum_{m=1}^N [B_m(t) - \hat{B}_m(t)]^2$$

dove

$$\hat{B}_m(t) = \sum_{j=1}^N X_{mj} \hat{P}(T_j - t, \vartheta)$$

Tra le forme funzionali più utilizzate abbiamo le *spline* polinomiali (*cubic spline*)

$$\hat{P}(T_j - t, \vartheta) = \begin{cases} d_0 + c_0(T - t) + b_0(T - t)^2 + a_0(T - t)^3, & T - t \in [0,5] \\ d_1 + c_1(T - t) + b_1(T - t)^2 + a_1(T - t)^3, & T - t \in [5,10] \\ d_2 + c_2(T - t) + b_2(T - t)^2 + a_2(T - t)^3, & T - t \in [10,30] \end{cases}$$

e le *spline* esponenziali

$$\hat{P}(T_j - t, \vartheta) = \begin{cases} d_0 + c_0 e^{u(T-t)} + b_0 e^{u(T-t)^2} + a_0 e^{u(T-t)^3}, & T - t \in [0,5] \\ d_1 + c_0 e^{u(T-t)} + b_1 e^{u(T-t)^2} + a_1 e^{u(T-t)^3}, & T - t \in [5,10] \\ d_2 + c_0 e^{u(T-t)} + b_2 e^{u(T-t)^2} + a_2 e^{u(T-t)^3}, & T - t \in [10,30] \end{cases}$$

In entrambi i casi il vettore dei parametri è $\vartheta^T = [d_0, d_1, d_2, c_0, c_1, c_2, b_0, b_1, b_2, a_0, a_1, a_2,]$. I parametri oggetto del problema di minimizzazione non sono in realtà liberi, infatti sono vincolati dalla richiesta che la funzione della curva dei tassi sia continua assieme alle sue derivate prima e seconda. L'evidenza empirica mostra che i tassi a differenti scadenze non sempre si muovono nella stessa direzione: i tassi di interesse a lungo termine sono tendenzialmente meno volatili dei tassi a breve. Le variazioni della curva possono essere "spiegate" tramite tre fattori che caratterizzano rispettivamente il livello, la pendenza e la sua curvatura. Il modello di Nelson – Siegel è un modello parametrico che fornisce una forma funzionale per lo *yield rate* $y(\tau)$ in funzione della *maturity* $\tau = T - t$. Il modello di Nelson – Siegel è stato successivamente esteso da Svensson con l'aggiunta di un quarto fattore che rende il modello più flessibile e quindi più adattabile alle diverse conformazioni della *yield curve*, soprattutto nella sua parte a breve.

1.3.2 Corso *tel quel*, rateo e corso secco

Il prezzo $P(0, x)$ di equilibrio calcolato con le formule precedenti è detto corso *tel quel*. Quando un'obbligazione paga cedole, in condizioni stazionarie (ad esempio se ipotizziamo che il tasso di mercato $i(t, T)$ rimanga costante nel tempo per tutte le scadenze) l'evoluzione del suo prezzo di mercato assume il caratteristico andamento a "dente di sega" rappresentato in **Figura 3**. L'esempio si riferisce ad un titolo con vita residua $T - t$ di quattro anni.

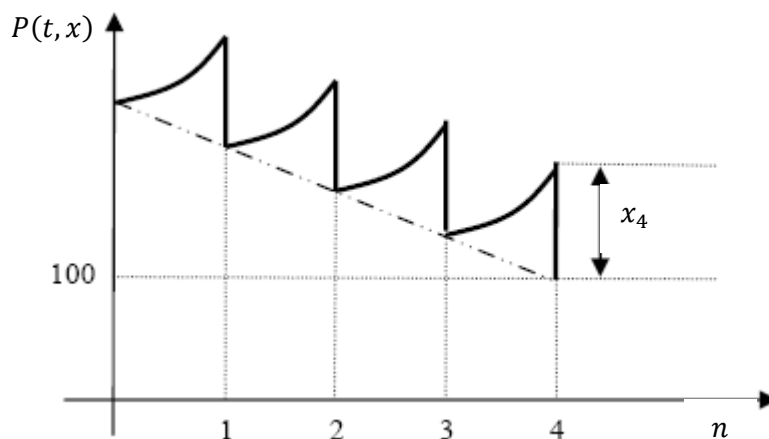


Figura 3 Andamento nel tempo del prezzo di un titolo obbligazionario /1

Le discontinuità di prezzo corrispondono agli istanti in cui viene messa in pagamento la cedola. È evidente che appena prima di tali scadenze il prezzo di un titolo incorpora ancora il valore della corrispondente cedola, mentre un attimo dopo tale valore cessa di esistere. La discontinuità di prezzo è proprio pari al valore della cedola x_n . In altre parole, chi acquista il titolo appena prima del pagamento di una cedola lo pagherà di più perché il giorno dopo incassa la cedola, mentre chi lo acquista dopo il godimento della cedola lo paga meno perché non incasserà più il flusso monetario. Si può infine evidenziare che la **Figura 3** si riferisce ad un *bond* che paga una cedola costante $x_n = \bar{x}$ che in percentuale sul valore nominale è maggiore del tasso di mercato $i(t, T)$. L'idea è che se un titolo paga una cedola annuale x_n più elevata rispetto alla remunerazione annuale richiesta dal mercato $i(t, T)$, sia "premiato" con un valore *tel quel* sempre sopra la pari, che tende a decrescere nel tempo (si veda la **Figura 3**) fino alla scadenza T . Il prezzo $P(t, x)$ cresce al dilatarsi della vita residua T , perché il mercato premia il fatto che il titolo remuneri il capitale con una cedola elevata per un periodo di tempo maggiore.

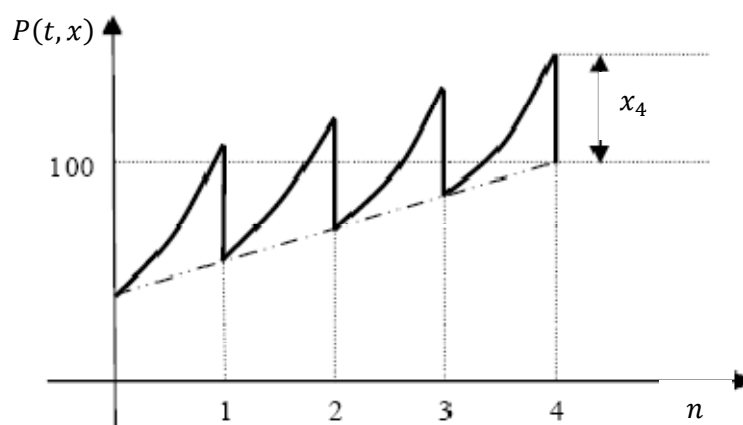


Figura 4 Andamento nel tempo del prezzo di un titolo obbligazionario / 2

La **Figura 4** rappresenta un'altra situazione, in cui invece la cedola x_n risulta inferiore rispetto al tasso di mercato $i(t, T)$. In questa situazione, il prezzo *tel quel* del titolo tende a crescere nel tempo, e molto spesso è sotto la pari. Infatti, il mercato attribuisce uno "sconto" al prezzo del titolo, poiché remunera meno di quanto richiesto. Lo "sconto" è tanto più elevato quanto è maggiore la vita residua T : il mercato infatti tende a penalizzare il fatto che la cedola è inferiore al tasso di mercato per un periodo ampio. L'estremo è costituito dallo *zero coupon*, la cui cedola è nulla, e come abbiamo visto quota sempre sotto la pari. Infine, la **Figura 5** riporta il caso di un titolo le cui cedole percentuali rispecchiano esattamente il tasso di mercato. In tal caso, la

remunerazione offerta dal titolo con la cedola è esattamente uguale a quella richiesta dal mercato, e il prezzo *tel quel* quota alla pari appena dopo il pagamento della cedola. Stavolta la vita residua T del titolo non ha effetto sul valore del titolo.

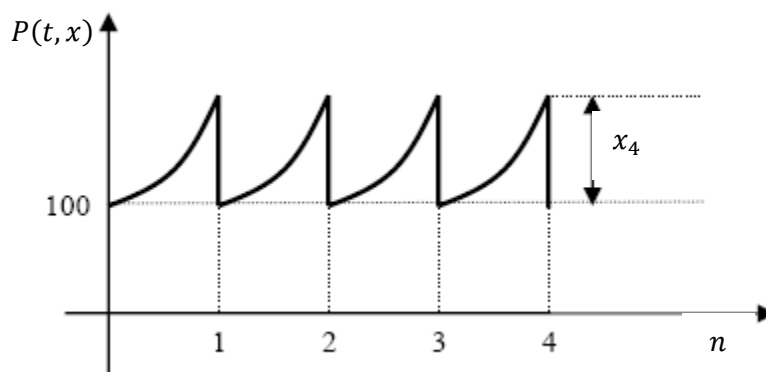


Figura 5 Andamento nel tempo del prezzo di un titolo obbligazionario /3

Non si deve quindi pensare che titoli obbligazionari quotati a prezzi molto diversi, alcuni sopra la pari, altri sotto la pari, siano preferibili l'uno all'altro. Essi rispecchiano il fatto che non tutti pagano la stessa cedola, e non tutti hanno la stessa scadenza. In secondo luogo, se per caso l'obbligazione liquida la cedola annuale ogni semestre (come succede spesso per i titoli di Stato) bisogna tenere conto del suo rendimento effettivo equivalente. Infatti, il suo valore sarà più elevato di quello di un titolo con stessa cedola pagata però annualmente, dal momento che metà della cedola viene liquidata in anticipo. Il prezzo *tel quel* di un'obbligazione è molto variabile nel tempo, e dipende dall'istante in cui è stata pagata l'ultima cedola. Una misura del prezzo di un titolo depurata da questa "distorsione" è invece il "corso secco". Il corso secco $P_d(t, x)$ è definito come il prezzo *tel quel* del titolo, al netto del rateo ϵ_n , ovvero la quota parte della prossima cedola già maturata. Il rateo ϵ_n è misurato ipotizzando che la cedola x_n maturi linearmente nel tempo¹²:

$$P_d(t, x) = P(t, x) - \epsilon_n = P(t, x) - x_n \frac{\tau - T_{n-1}}{T_n - T_{n-1}}$$

Dalla definizione data risulta evidente che il rateo ϵ_n è nullo nell'istante immediatamente successivo allo stacco della cedola (in questo caso $P_d(t, x)$ e prezzo *tel quel* coincidono), ed è invece massimo appena prima del pagamento della cedola. Ritornando Si può quindi affermare che la differenza verticale rispetto al prezzo $P(t, x)$ rappresenta il rateo ϵ_n . Diremo anche che il

¹² Concettualmente si tratta solo di un'approssimazione, del resto utilizzata da tutti gli intermediari finanziari

corso secco di un'obbligazione è sempre sotto la pari (sopra la pari) e tende a crescere (decreocere) nel tempo se la cedola x_n è inferiore (superiore) al tasso $i(t, T)$ di mercato, che noi supponiamo stabile sul mercato. In caso di uguaglianza fra x_n e $i(t, T)$, sarà sempre pari a 100. Chiaramente nel momento in cui i tassi di mercato variano, i prezzi delle obbligazioni sul mercato si assesteranno su un nuovo equilibrio seguendo le stesse regole.

1.4 Rendimento effettivo di un'obbligazione

Il rendimento effettivo di un'obbligazione è quel tasso di interesse che eguaglia il valore attuale dei flussi di cassa futuri (cedole e rimborso alla scadenza) al prezzo *tel quel* del titolo. Il rendimento effettivo rappresenta la remunerazione media riconosciuta dal mercato ai diversi flussi di cassa e, di conseguenza, è una media ponderata dei tassi di interesse alle diverse scadenze espressa dalla struttura per scadenza. Anche in questo caso per i titoli ad indicizzazione finanziaria il rendimento effettivo netto è calcolato stimando i flussi futuri oppure ipotizzando che siano uguali a quello in pagamento. Il rendimento effettivo è concettualmente simile al tasso interno di rendimento (TIR) di un investimento, ma in questo caso non rappresenta un parametro di preferibilità di un titolo rispetto ad un altro. È chiaro invece che se la struttura per scadenza dei tassi di interesse è crescente nel tempo, ci si attende che titoli più "lunghi" (con vita residua maggiore) saranno caratterizzati da rendimenti effettivi maggiori, mentre titoli più "corti" (con vita residua minore) siano caratterizzati da rendimenti effettivi minori. Questo accade perché i flussi monetari più "lontani" nel tempo saranno remunerati con tassi crescenti. L'opposto invece accade se la struttura per scadenza dei tassi è decrescente nel tempo. Se infine la struttura per scadenza dei tassi fosse piatta, in equilibrio tutti i titoli avrebbero lo stesso rendimento effettivo, pari al tasso $i(t, T)$ di mercato.

1.4.1 Tasso interno di rendimento

Il tasso interno di rendimento (TIR) dell'operazione è quel tasso k o quel fattore di attualizzazione

$v = \frac{1}{1+k}$ che rende equa l'operazione

$$\sum_{t=0}^T x_t(1+k)^{-t} = \sum_{t=0}^T x_t v^t = 0$$

Il criterio del tasso interno di rendimento è motivato dalla valutazione di progetti di investimento. Nel caso di acquisto di uno *zero coupon bond* con scadenza in T , il tasso interno di rendimento k è soluzione della seguente equazione:

$$-P(0, T) + (1 + k)^{-T} = 0$$

Siamo in presenza di una equazione di grado T . In questo caso (due sole poste di denaro, una negativa e una positiva) la soluzione è unica. In questo caso è anche ovvio che un tasso interno di rendimento elevato sia da preferire in quanto garantisce un elevato rendimento all'investimento; ciò è vero in generale nel caso di progetti di investimento in cui le poste negative precedono quelle positive, nel caso invece di un progetto di finanziamento abbiamo che progetti con un basso tasso interno saranno da preferire. Il criterio del tasso interno di rendimento è però di difficile applicazione nel caso di progetti misti sia per la sua definizione sia per la sua interpretazione. L'utilizzo del TIR chiama in causa due diversi problemi: esistenza – unicità della soluzione, ricerca del tasso. Sul primo fronte possiamo utilizzare il Teorema di Cartesio: sia N il numero delle variazioni dei segni nella successione x_t e sia h il numero delle radici positive dell'equazione mediante la quale valutiamo il TIR; allora si danno due casi: $N - h = 0$ oppure $N - h > 0$ e il numero delle radici è pari. Di conseguenza abbiamo che se non vi sono cambiamenti di segno non esiste un TIR e che in presenza di un unico cambiamento di segno (progetto di investimento o di finanziamento) il TIR è ben definito: la radice esiste ed è unica. In questo caso il TIR rappresenta il *total return* del progetto nel caso in cui sia possibile reinvestire al tasso interno di rendimento tutti i *cash flow* generati. Se abbiamo più cambiamenti di segno il TIR non è ben definito.

1.5 Duration

La *duration* $D(t, x)$ rappresenta la vita media residua del titolo, espressa in anni e giorni. Per come è definita, la *duration* si configura come un "baricentro finanziario", ovvero rappresenta una media degli istanti di liquidazione dei flussi monetari, ponderata dal valore attuale dei flussi stessi. La *duration* è al contempo un indice temporale del flusso di pagamenti di un titolo e un indice della sensibilità del suo valore di mercato alle variazioni di tasso. Consideriamo un titolo con un flusso di pagamenti $x = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ in corrispondenza delle date $\{T_1, T_2, \dots, T_N\}$. Data la struttura dei tassi di interesse a pronti $i(t, T_n)$, $n = 1, \dots, N$, il prezzo di mercato del titolo al tempo t è pari a

$$P(t, x) = \sum_{n=1}^N x_n [1 + i(t, T_n)]^{-(T_n - t)}$$

La *duration* del titolo al tempo t è

$$D(t, x) = \frac{\sum_{n=1}^N (T_n - t) x_n [1 + i(t, T_n)]^{-(T_n - t)}}{P(t, x)}$$

$D(t, x)$ può essere interpretata come la media delle date in cui il titolo consegna denaro rispetto a t , date ponderate per il valore attuale dei flussi di denaro. Alla stessa maniera, la *duration* del secondo ordine è definita come

$$D^2(t, x) = \frac{\sum_{n=1}^N (T_n - t)^2 x_n [1 + i(t, T_n)]^{-(T_n - t)}}{P(t, x)}$$

Possiamo definire lo *yield to maturity* del titolo come segue:

$$P(t, x) = \sum_{n=1}^N x_n e^{-y(T_n - t)}$$

y rende il prezzo ad oggi del titolo uguale al valore attuale del flusso di pagamenti e quindi è il tasso interno di rendimento secondo la legge di capitalizzazione esponenziale e, nel caso di uno *zero coupon bond*, corrisponde al tasso *spot* di capitalizzazione esponenziale. Il valore del titolo può essere anche scritto utilizzando il tasso annuale implicito i tale che $y = \ln(1 + i)$. Nel caso di struttura dei tassi di interesse piatta¹³, y e i coincidono con lo *spot rate* in capitalizzazione esponenziale e composta implicito nei prezzi degli *zero coupon bond* osservati nel mercato. Considerando lo *yield to maturity* del titolo possiamo definire la *duration* di Macaulay

$$D(t, x) = \frac{\sum_{n=1}^N (T_n - t) x_n e^{-y(T_n - t)}}{P(t, x)}$$

e la *duration* del secondo ordine come

$$D^2(t, x) = \frac{\sum_{n=1}^N (T_n - t)^2 x_n e^{-y(T_n - t)}}{P(t, x)}$$

¹³ Il tasso è costante al variare delle scadenze degli *zero coupon bond*.

1.5.1 Duration e sensibilità del valore alle condizioni di tasso

La *duration* di Macaulay e la *duration* del secondo ordine di un titolo sono importanti in quanto misurano la sensibilità del suo valore di mercato a variazioni infinitesime dello *yield to maturity* del titolo o del tasso equivalente in capitalizzazione composta e, nel caso di struttura dei tassi di interesse piatta, ai tassi di interesse di mercato. La derivata del prezzo del titolo rispetto allo *yield to maturity* è data dalla *duration* moltiplicata per il prezzo del titolo cambiata di segno:

$$\frac{\partial P(t, x)}{\partial y} = - \sum_{n=1}^N (T_n - t) x_n e^{-y(T_n - t)} = -D(t, x)P(t, x)$$

La *duration* di un titolo cambiata di segno è quindi la derivata del prezzo del titolo rispetto allo *yield to maturity* del titolo rapportata al suo valore. Posto $y = \ln(1 + i)$ abbiamo che

$$\frac{\partial P(t, x)}{\partial i} = - \frac{1}{1 + i} D(t, x)P(t, x)$$

$\frac{1}{1+i} D(t, x)$, che è pari a meno il rapporto tra la derivata prima del valore di mercato di x rispetto ad i e il valore di mercato, è detta *modified duration*. Poiché la *duration* di un titolo con cedole positive è positiva abbiamo che una variazione positiva del tasso di interesse conduce ad una variazione negativa nel valore del titolo: il prezzo dei titoli obbligazionari si muove inversamente allo *yield to maturity*. È facile verificare anche che la derivata seconda del prezzo del titolo rispetto allo *yield to maturity* è data dalla *duration* del secondo ordine moltiplicata per il prezzo del titolo:

$$\frac{\partial^2 P(t, x)}{\partial y^2} = \sum_{n=1}^N (T_n - t)^2 x_n e^{-y(T_n - t)} = D^2(t, x)P(t, x)$$

La *duration* del secondo ordine è quindi uguale alla derivata seconda rapportata al valore di mercato del titolo. La *convexity* di un titolo è definita come la derivata seconda del valore di mercato rispetto ad i rapportata al valore di mercato del titolo:

$$C(t, x) = \frac{\partial^2 P(t, x)}{\partial y^2} \frac{1}{P(t, x)} = \frac{\sum_{n=1}^N (T_n - t)(T_n - t + 1) x_n (1 + i)^{-T_n - 2 + t}}{\sum_{n=1}^N x_n (1 + i)^{-T_n + t}}$$

Nel caso di poste positive sia la *duration* del secondo ordine sia la *convexity* sono positive. Le variazioni del prezzo di un titolo del secondo ordine sono quindi sempre positive. È possibile verificare che la *convexity* di un *coupon bond* è decrescente nella cedola e nello *yield to maturity*, ed è crescente nella *maturity*.

1.5.2 Principi di immunizzazione

Alla luce dei risultati riportati, la *duration* e la *convexity* ci permettono di calcolare in via approssimata la variazione del valore di mercato di un portafoglio di *bond* al variare dei tassi di interesse nel caso di struttura piatta con variazioni di medesima intensità su tutta la curva. Ipotizziamo che in $t = 0$ un portafoglio x abbia un valore di mercato pari a $P(0, x)$, che la *duration* sia pari a $D(0, x)$ e che la *convexity* sia pari a $C(0, x)$, una piccola variazione Δi del tasso i induce una variazione del valore di mercato del titolo $\Delta P(0, x)$ che possiamo approssimare linearmente come

$$\Delta P(0, x) \approx -\frac{1}{1+i} D(0, x) P(0, x) \Delta i$$

Utilizzando anche la *convexity* giungiamo ad una approssimazione lineare quadratica:

$$\Delta P(0, x) \cong -\frac{1}{1+i} D(0, x) P(0, x) \Delta i + \frac{1}{2} P(0, x) C(0, x) (\Delta i)^2$$

Se consideriamo invece una variazione Δy dello *yield to maturity* abbiamo

$$\Delta P(0, x) \cong -D(0, x) P(0, x) \Delta y + \frac{1}{2} P(0, x) D^2(0, x) (\Delta y)^2$$

Alla luce di quanto appena stabilito la relazione tra prezzo di un *bond* e tasso di interesse è negativa con concavità verso l'alto: per bassi (elevati) tassi il prezzo del *bond* aumenta (diminuisce) in misura significativa (limitata) al diminuire (crescere) del tasso di interesse. Nel caso di *bond* con opzionalità la relazione tra prezzo e tasso subisce delle variazioni in funzione del tipo di opzione: per tassi di rendimento inferiori (superiori) ad un certo livello il valore di un *callable (putable) bond* ha un *cap (floor)* in corrispondenza dello *strike* della Call (Put) che limita il prezzo del *bond* verso l'alto (il basso). Il computo della *duration* e della *convexity* (o *duration* del secondo ordine) permette di valutare l'effetto che una variazione delle condizioni di mercato avrebbe sul valore

degli *asset* in portafoglio. Un esercizio interessante è quello di immunizzare il portafoglio eguagliando gli effetti sull'attivo e sul passivo. Conveniamo di indicare col pedice a quanto afferisce al passivo e coi pedici b , c e d quanto afferisce all'attivo; un portafoglio neutrale rispetto alla *duration* e alla *convexity* è ottenuto risolvendo il seguente sistema:

$$\begin{cases} w_b P_b(0) + w_c P_c(0) + w_d P_d(0) = w_a P_a(0) \\ w_b P_b(0) \frac{D_b}{1+i_b} + w_c P_c(0) \frac{D_c}{1+i_c} + w_d P_d(0) \frac{D_d}{1+i_d} = w_a P_a(0) \frac{D_a}{1+i_a} \\ w_b P_b(0) C_b + w_c P_c(0) C_c + w_d P_d(0) C_d = w_a P_a(0) C_a \end{cases}$$

La teoria dell'immunizzazione si occupa di determinare la composizione del portafoglio dell'attivo e del passivo in modo tale che non si registri una perdita a seguito di una variazione delle condizioni di tasso. Dato un flusso in attivo x_1, x_2, \dots, x_N ed un flusso z_1, z_2, \dots, z_N nel passivo su un asse dei tempi T_1, T_2, \dots, T_N , ipotizziamo che in corrispondenza dei prezzi $P(t, T_n)$ degli *zero coupon bond* i due flussi siano in equilibrio: posto $V(t, x) = \sum_{n=1}^N x_n P(t, T_n)$ e $V(t, z) = \sum_{n=1}^N z_n P(t, T_n)$, abbiamo

$$V(t, x) = V(t, z)$$

Cosa si verifica se passato un tempo infinitesimo $t + \varepsilon$ abbiamo una variazione Y indeterminata su tutta la curva dei tassi *forward* $f(t + \varepsilon, s) = f(t, s) + Y, \forall s \geq t$ (*shift* parallelo)? Diremo che la posizione è immunizzata se $V(t + \varepsilon, x) \geq V(t + \varepsilon, z)$.

2 SABE – Automatic Best Execution System

2.1 Banca Akros



Banca Akros, la banca d'investimento e di *private banking* del Gruppo Banca Popolare di Milano, è un punto di riferimento per investitori istituzionali, aziende e privati che operano sui mercati finanziari. La strategia della banca

si fonda sull'innovazione, sulla specializzazione e sul servizio al cliente; è basata su una radicata operatività domestica, ampliata nel corso degli anni da un fortissimo sviluppo delle attività su tutti i principali mercati internazionali. Alla base dei servizi altamente specializzati che Banca Akros offre alla propria clientela vi è una costante attività di analisi finanziaria sui mercati azionari, obbligazionari e dei cambi.

2.1.1 Servizi

La tattica di Banca Akros si basa su innovazione e qualificazione nei mercati finanziari e su una consolidata efficacia, accresciuta nel corso degli anni con una robusta espansione sui principali mercati internazionali. Banca Akros si caratterizza per l'utilizzo di un approccio fortemente *client oriented*, anche tramite lo svolgimento di attività di *market making* (per offrire alla clientela il miglior servizio in termini di flessibilità di prodotto e di liquidità) e di consulenza finanziaria. Banca Akros rappresenta quindi una controparte di riferimento nei servizi di *investment* e *private banking* per:

- aziende di medie e grandi dimensioni (quotate e non);
- investitori istituzionali e intermediari (banche, assicurazioni, fondazioni bancarie, SIM, SGR, SICAV e *asset manager* in generale);
- enti pubblici e pubbliche amministrazioni;
- clientela *private* selezionata (*high net worth individuals*).

2.1.2 Le aree di attività

Banca Akros copre l'intera gamma dei servizi di *investment & private banking*:

- mercato primario (azionario, obbligazionario, *securitisation*) e *financial advisory*;

- intermediazione su mercati azionari (domestico e internazionali - *cash*, derivati quotati e OTC¹⁴);
- intermediazione su mercati obbligazionari (domestico e internazionali - *cash*, derivati quotati e OTC);
- intermediazione su *commodities* (*spot*, derivati quotati e OTC);
- prodotti di tesoreria, *forex* e derivati su tassi;
- analisi finanziaria;
- *private banking*;
- *alternative investments*.

2.1.3 Ricerca e analisi finanziaria

Il team di Analisi Finanziaria di Banca Akros è il centro di ricerca finanziaria del Gruppo Banca Popolare di Milano. L'attività di ricerca si estende all'analisi fondamentale azionaria, alla ricerca macroeconomica ed all'analisi tecnica. Al fine di assicurare alla propria clientela la copertura integrata dei principali mercati azionari europei, Banca Akros è stata una delle istituzioni fondatrici di European Securities Network LLP (E.S.N.), la società pariteticamente partecipata dal *network* multilocale di 10 primarie banche ed intermediari europei indipendenti, attivi nella negoziazione e nella produzione di ricerca azionaria comune, con spiccate caratteristiche d'indipendenza e di assenza di conflitti d'interesse, su titoli e settori a livello europeo. Il *network* conta attualmente sui seguenti vantaggi competitivi: ricerca e analisi finanziaria su circa 1.000 società europee; 150 analisti dedicati ai mercati azionari europei, 200 *equity sales* a disposizione dei clienti.

- Italia: **Banca Akros**
- Belgio: **Bank Degroof**
- Francia: **CM-CIC Securities**
- Germania: **Equinet**
- Grecia: **Marfin Analysis/Investment Bank of Greece**

¹⁴ I mercati *Over The Counter* (OTC) non hanno contratti e modalità di compravendita standardizzati e non sono legati a una serie di norme (ammissioni, controlli, obblighi informativi) che regolamentano i mercati ufficiali. Mercati OTC esistono per contratti non standardizzati, come i CDS. I mercati OTC sono caratterizzati dall'assenza dei requisiti riconosciuti ai mercati regolamentati. Sono mercati la cui negoziazione si svolge al di fuori dei circuiti borsistici ufficiali. Gli OTC sono quindi il complesso delle operazioni di compravendita di titoli che non figurano nei listini di Borsa, la cui funzionalità è organizzata da alcuni attori, e le cui caratteristiche dei contratti che vengono negoziati non sono standardizzate. Il NASDAQ è un esempio di mercato OTC. La quotazione nei mercati non regolamentati avviene secondo il principio dell'incontro tra la domanda e l'offerta soltanto; perciò il loro valore cambia continuamente e in maniera decorrelata rispetto all'andamento delle Borse mondiali.

- Olanda: **SNS Securities**
- Portogallo: **Caixa Banco Investimento**
- Spagna: **Caja Madrid Bolsa**
- Gran Bretagna e Irlanda: **NBC Stockbrokers**
- Danimarca, Svezia, Norvegia e Finlandia: **Danske Bank**

2.2 Fixed income brokerage

Banca Akros è fortemente presente nei mercati obbligazionari domestici ed internazionali (*government* e *corporate bond*). In particolare la Banca opera attivamente sui mercati obbligazionari regolamentati domestici (MOT, EuroMOT, MTS), su MTF (ExtraMOT, EuroTLX, Hi-Mtf, BondVision) e sui mercati OTC delle obbligazioni *governative* e degli *euro bond*.

Il *desk* di *brokerage* obbligazionario è anche aderente diretto dei seguenti mercati obbligazionari:

- MOT/EuroMOT
- EuroTLX
- Hi-Mtf
- BondVision

Banca Akros è anche *primary dealer* del mercato MTS ed accede tramite *broker* selezionati ai principali mercati regolamentati obbligazionari internazionali. Banca Akros è associata ad ASSOSIM, Associazione Italiana degli Intermediari Mobiliari, che rappresenta gli operatori del mercato mobiliare italiano nei confronti degli organi dello Stato e delle amministrazioni pubbliche, delle altre associazioni imprenditoriali, di organizzazioni economiche e sociali e di altre associazioni, enti, soggetti pubblici e privati. ASSOSIM conta circa 80 associati (banche, società d'intermediazione mobiliare, succursali italiane di intermediari esteri), attivi sul mercato primario e secondario e su quello dei derivati, con una quota pari all'82% dell'intero volume negoziato sui mercati regolamentati italiani.

2.2.1 Cos'è SABE

SABE è il sistema automatico di *best execution* di Banca Akros che mette in competizione, per i titoli obbligazionari, le migliori *trading venue* disponibili ed appartenenti a tutte le categorie previste dalla Direttiva MiFID: mercati regolamentati, MTF, *market maker*/internalizzatori

accuratamente selezionati da Banca Akros. SABE assicura la *best execution* dinamica su titoli obbligazionari ed è operativo dal 1 novembre 2007. Il sistema SABE fornisce ai propri clienti professionali, tramite *user* e *password*, accesso diretto ad una sezione dedicata e riservata del sito Internet di Banca Akros, per la visione delle informazioni specifiche relative ai clienti.

2.2.2 Cosa offre SABE

- Accesso automatico a più di 20 sedi di esecuzione
- Misurazione giornaliera ed automatica della performance delle sedi di esecuzione con *ranking* dinamico delle stesse e costruzione di una *ranking list* dinamica
- Ricezione e gestione di ordini a prezzo “limitato” e “al meglio”
- Ricezione e gestione ordini inviati con valuta di regolamento non *standard*
- Controllo eseguibilità di ogni ordine inviato sulla base di criteri oggettivi e di filtri specifici
- Servizio di “curando automatico” e “curando manuale” per gli ordini non immediatamente eseguibili
- Servizio di “magnete” per i mercati MOT/EuroMOT/ExtraMOT e EuroTLX
- Gestione delle revoche relative agli ordini inviati e degli ineseguiti
- Servizio di incrocio ordini
- Dimostrazione dell’applicazione del principio della *best execution* attraverso l’accesso per ogni ordine alla sezione riservata PTA

2.2.3 Come accedere a SABE

SABE è raggiungibile attraverso diversi canali, tra i quali:

- TAS
- FIX
- Finestway/SIA
- Centri Servizi specializzati, quali CEDACRI, CSE, SEC
- Applicativi professionali quali AMOS, BOE, List, GL

2.3 La *best execution* sui mercati *fixed income*

Il principio della *best execution* è sintetizzabile attraverso la definizione di alcuni principi fondamentali e caratteristici che ne contraddistinguono la natura:

- applicazione a tutti gli strumenti finanziari;
- applicazione permanente ad ogni ordine proveniente da qualsivoglia investitore privato o operatore professionale;
- identificazione, nel caso di investitori *retail* e operatori professionali, mediante l'ammontare di costo complessivo sostenuto tale per cui

$$B = P(t, \tilde{x}) + \theta,$$

laddove converremo di indicare con B il costo complessivo sostenuto dal cliente, con $P(t, \tilde{x})$ il prezzo dello strumento finanziario come funzione della tempificazione dei flussi di cassa futuri generati per il possessore e con θ i costi di esecuzione ipotizzati fissi per semplicità.

2.3.1 Direttiva MiFID: la *best execution*

La vigente normativa prevede l'obbligo, in capo agli intermediari, di ottenere il miglior risultato possibile per i loro clienti. Tale obbligo di *best execution* trova oggi applicazione in relazione ai servizi di investimento di negoziazione in conto proprio e per conto terzi e di gestione individuale di portafogli di investimento, nonché al servizio di gestione collettiva del risparmio. L'obbligo di eseguire le negoziazioni alle migliori condizioni possibili per i clienti si considera adempiuto nel caso in cui le operazioni siano eseguite in un mercato regolamentato, ovvero in un sistema di scambi organizzati, qualora l'operazione sia eseguita al di fuori dell'orario ufficiale di negoziazione. Se, quindi, l'esecuzione degli ordini sui mercati regolamentati costituisce oggi, di per sé, presunzione di realizzazione del miglior risultato possibile per il cliente e considerato, altresì, che il nostro sistema è imperniato sull'obbligo di concentrazione degli scambi sui mercati regolamentati, appare evidente che, nel sistema italiano vigente, l'efficacia delle regole di *best execution* è di fatto limitata alle negoziazioni di titoli non quotati. Nella nuova impostazione prevista dalle Direttive MiFID viene meno in primo luogo la presunzione che gli ordini eseguiti nei mercati regolamentati rispettino di per sé l'obbligo di *best execution*. La Direttiva MiFID impone alle imprese di investimento di definire ed attuare una "strategia di esecuzione degli ordini" che

consenta loro di ottenere per gli ordini dei loro clienti il miglior risultato possibile. La strategia di esecuzione degli ordini deve specificare, per ciascuna categoria di strumenti finanziari, le informazioni circa le varie sedi nelle quali l'impresa di investimento esegue gli ordini dei suoi clienti e l'importanza assegnata ai fattori che influenzano la scelta della sede di esecuzione¹⁵. I principali fattori che devono essere presi in considerazione, al fine di stabilire quale sia il miglior risultato possibile per i clienti, sono prezzo, costi, rapidità e probabilità di esecuzione e di regolamento, nonché dimensione e natura dell'ordine. Per determinare l'importanza relativa ed ordinare tali fattori le imprese di investimento devono tener conto delle caratteristiche del cliente, dell'ordine, degli strumenti finanziari che sono oggetto dell'ordine e delle sedi di esecuzione alle quali tale ordine può essere diretto. Quando l'impresa di investimento esegue un ordine per conto di un cliente al dettaglio, il migliore risultato possibile è determinato in termini di corrispettivo totale B , che è costituito dal prezzo dello strumento finanziario $P(T, \tilde{x})$ e dai costi θ relativi all'esecuzione, che includono tutte le spese sostenute dal cliente che sono direttamente collegate all'esecuzione dell'ordine¹⁶:

$$B = P(t, \tilde{x}) + \theta$$

In altri termini, in relazione alle operazioni di investimento disposte dai clienti al dettaglio, al fine di garantire che l'impresa di investimento ottenga il miglior risultato possibile, i fattori da privilegiare sono il prezzo $P(t, \tilde{x})$ ed i costi di esecuzione θ , piuttosto che fattori quali la rapidità o la probabilità di esecuzione. Ogniqualvolta esistano istruzioni specifiche trasmesse dal cliente, le imprese di investimento sono tenute ad eseguire l'ordine seguendo tali istruzioni. L'impresa di investimento deve fornire ai clienti informazioni appropriate in merito alla sua strategia di esecuzione degli ordini e deve ottenere il consenso preliminare del cliente per la strategia di esecuzione degli ordini adottata¹⁷. Con cadenza almeno annuale, le imprese di investimento devono controllare l'efficacia dei dispositivi di esecuzione degli ordini e le strategie di esecuzione. Quale unico caso di inversione dell'onere della prova previsto dalle Direttive MiFID, è opportuno sottolineare che le imprese di investimento devono essere in grado di dimostrare ai loro clienti, dietro richiesta degli stessi, di aver eseguito gli ordini in conformità alla strategia di esecuzione

¹⁵ Art. 21 Direttiva MiFID 2004/39/CE.

¹⁶ Art. 44, paragrafo 3, della Direttiva MiFID 2006/73/CE.

¹⁷ Art. 21, paragrafo 3, della Direttiva MiFID 2004/39/CE.

degli ordini adottata dall'impresa di investimento¹⁸. Assicurare il miglior risultato possibile per il cliente non rappresenta un obbligo avente carattere assoluto al punto da ritenere che l'intermediario debba, per ogni ordine di investimento, interrogare tutti i possibili canali di esecuzione dell'ordine per assicurare in assoluto e sulla base di tutti i fattori considerabili la *best execution* al cliente. Ogni intermediario, infatti, predisporrà una propria "strategia di esecuzione degli ordini" in cui dovrà effettuare proprie scelte in merito ai canali di esecuzione degli ordini ed alla priorità assegnata ai fattori che devono essere presi in considerazione al fine di stabilire quale sia il miglior risultato possibile per i clienti (prezzo, costi, rapidità e probabilità di esecuzione e di regolamento), ordinati sulla base dei criteri analizzati in precedenza (caratteristiche del cliente, dell'ordine, degli strumenti finanziari e delle sedi di esecuzione). Il miglior risultato possibile rappresenta, quindi, un giudizio avente carattere relativo, in quanto sarà il risultato delle scelte compiute dall'intermediario nella strategia di esecuzione degli ordini a determinare quale sia da ritenersi il *best possible result*. Il cliente, pur non potendo influire sulle scelte compiute dall'intermediario, potrà selezionare i vari intermediari sulla base delle distinte strategie di esecuzione degli ordini adottate.

2.3.2 Sedi di esecuzione

La *trading venue* è semplicemente il luogo dove si svolgono le contrattazioni. Per una società che voglia quotarsi è importante scegliere la *trading venue* migliore. Le infrastrutture di un mercato – alle grida o elettronico, a Shanghai o a Wall Street – possono essere le migliori per trattare, mettiamo, Nestlé, ma non per Deutsche Telekom. Negli ultimi anni si nota una crescente competizione fra le Borse nei diversi Paesi e fra le piattaforme elettroniche di contrattazione per presentarsi come *trading venue* per i diversi strumenti finanziari. **Tutte le sedi di esecuzione presentate nel seguito sono raggiunte da SABE.**

2.3.2.1 Tipologie di mercati

In letteratura si distinguono due tipologie di mercati.

- **Mercati *quote driven***: in questi mercati un intermediario (*dealer*) espone su base continuativa o su richiesta quotazioni denaro e lettera a cui è disposto, rispettivamente, ad acquistare e vendere i titoli per cui "fa mercato". Per ogni titolo esistono più *dealer*

¹⁸ Art. 21, paragrafo 5, della Direttiva MiFID 2004/39/CE.

specializzati – denominati *market maker* – che si impegnano a esporre continuamente quotazioni di acquisto e vendita sui titoli quotati, e a cui gli altri operatori devono necessariamente fare ricorso qualora intendano negoziare.

- **Mercati *order driven*:** nei mercati *order driven* gli scambi si concludono attraverso l'interazione degli ordini immessi da tutti gli intermediari aderenti al mercato. In questo tipo di mercato la liquidità può essere supportata dall'attività di *Specialista/liquidity provider/market maker*, che a differenza dei mercati *quote driven*, non godono dei privilegi precedentemente descritti per i *market maker* che operano sui mercati *quote driven* (a.e. non sono l'unica controparte possibile, non fruiscono di tipologie di ordini preferenziali). In sintesi, tutti i mercati con accesso diretto al *book* di negoziazione.

2.3.2.2 Mercati regolamentati



Sono mercati caratterizzati dalla presenza di autorità che definiscono le modalità di funzionamento, le condizioni di accesso, i criteri di quotazione e gli adempimenti informativi verso il pubblico e l'organo di controllo.

- **MOT, EuroMOT.** Il mercato telematico delle obbligazioni e dei titoli di Stato è il mercato italiano al dettaglio, gestito da Borsa Italiana, in cui sono negoziati titoli di Stato e obbligazioni differenti da quelle convertibili, emesse da società private.
- **MTS e BondVision.** Al mercato telematico all'ingrosso dei titoli di Stato, gestito dalla MTS S.p.A., possono aderire - anche in forma remota - operatori in possesso di particolari requisiti minimi, patrimoniali e professionali. Essi si distinguono in *dealer* e operatori principali (cosiddetti *primary dealer*). Tra questi ultimi, per finalità di gestione del debito pubblico, il Ministero dell'Economia e delle Finanze seleziona, sulla base di requisiti più stringenti, gli "Specialisti in titoli di Stato". Gli operatori principali si impegnano a operare da *market maker* e quindi a esporre in via continuativa proposte in acquisto e vendita, valide nei confronti di tutti gli aderenti. I *dealer* hanno solo la possibilità di accettare le proposte espone dagli operatori principali. L'MTS si articola in due comparti, uno per le negoziazioni a pronti (MTS *cash*) e uno per quelle in pronti contro termine (MTS/PCT). Dalla fine del 2002 è attivo, su base opzionale, il servizio di controparte centrale, offerto congiuntamente dalle controparti centrali italiana - la Cassa di Compensazione e Garanzia - e da quella francese - la LCH.Clearnet SA. Le operazioni sui titoli di Stato italiani concluse

sull'MTS sono automaticamente indirizzate per il regolamento al sistema di liquidazione Express II, gestito dalla Monte Titoli. La MTS S.p.A. gestisce anche BondVision, un altro mercato regolamentato all'ingrosso di titoli di Stato, vigilato dalla Banca d'Italia. BondVision permette ai partecipanti che hanno la qualifica di operatore principale di negoziare via Internet titoli di Stato dell'area dell'euro direttamente con investitori istituzionali - imprese di assicurazione e società di gestione del risparmio - utilizzando un meccanismo di asta competitiva.

2.3.2.3 MTF (Multilateral Trading Facility)



Con la direttiva MiFID sono emersi nuovi sistemi di negoziazione organizzati gestiti non solo dalle società che già gestiscono i mercati regolamentati, ma anche da imprese d'investimento. Lo sviluppo delle piattaforme multilaterali alternative per la negoziazione è dovuto a fattori di natura giuridica ed economica. Vediamo quali sono e perché. In sede Unione Europea diversi Paesi membri hanno aderito ad un ordinamento di sistemi

di scambio di matrice privatistica, più concorrenziale dei precedenti sistemi centralizzati di mercato d'origine statale. La Direttiva 93/22/CE, che prevedeva l'obbligo di concentrazione degli scambi su mercati regolamentati, dettava legge sugli scambi da effettuarsi al di fuori dei mercati stessi: soltanto alcuni strumenti soggetti ad alcune condizioni (liquidità, orario ecc.) potevano essere scambiati al di fuori dei mercati stessi. La riserva d'esercizio dei servizi d'investimento ad una ristretta cerchia d'intermediari consentiva l'esecuzione, stabile o occasionale, al proprio interno, degli ordini ricevuti dalla clientela. Lo sviluppo delle reti telematiche e dei sistemi di collegamento ha portato alla creazione di nuove piattaforme di negoziazione. Secondo la definizione di sistema multilaterale di negoziazione ai sensi dell'art 5 del T.U.F. gli MTF si configurano come sistemi che permettono l'incontro al loro interno, ed in base a regole non discrezionali, di interessi multipli di acquisto e vendita di terzi relativi a strumenti finanziari, in modo da dar luogo a contratti. Analizzando il testo del T.U.F. si notano diverse sovrapposizioni ed analogie rispetto alla realtà precedente: le società di gestione dei mercati regolamentati possono istituire (previa autorizzazione Consob) e gestire anche sistemi multilaterali di negoziazione. Da sottolineare che la definizione di MTF ricalca in parte l'esatta definizione di mercato regolamentato: entrambi sono sistemi, ovvero mercati che comprendono regole e piattaforma di negoziazione. Entrambi non

sono tenuti a gestire un sistema tecnico di “*matching*” degli ordini¹⁹. I soggetti abilitati e le società di gestione che gestiscono un sistema multilaterale di negoziazione predispongono ed attuano “regole e procedure trasparenti e non discrezionali” al fine di garantire un processo di negoziazione equo ed ordinato nonché criteri obiettivi per l’esecuzione efficace degli ordini.

- **EuroTLX.** EuroTLX SIM S.p.A. organizza e gestisce il sistema multilaterale di negoziazione denominato EuroTLX. Il sistema multilaterale di negoziazione EuroTLX è organizzato e gestito per rispondere alle esigenze degli operatori non professionali. Il mercato offre la possibilità di negoziare un’estesa gamma di strumenti finanziari con un elevato grado di trasparenza sui prezzi e sulle informazioni *pre* e *post trading*. La liquidità è assicurata da un meccanismo di asta competitiva continua e dalla presenza di almeno un *liquidity provider*²⁰ durante gli orari di negoziazione del mercato per ogni strumento finanziario. La microstruttura del mercato è mista, *order* e *quote driven*: gli investitori possono inserire degli ordini al meglio o con limite di prezzo. Gli ordini e le quote vengono ordinate secondo modalità di prezzo e priorità temporale. Grazie all’inserimento di EuroTLX nelle *best execution policy* degli intermediari italiani, la crescita del mercato negli ultimi anni è stata ragguardevole sia per quanto riguarda il numero di contratti eseguiti sia i volumi scambiati.
- **Hi-Mtf.** Hi-Mtf Sim S.p.A. organizza e gestisce Hi-Mtf: mercato per la negoziazione di strumenti finanziari che offre garanzie di trasparenza, liquidità ed efficienza. Hi-Mtf è un mercato “*quote driven* multicontribuito” dove gli Aderenti Diretti veicolano sul mercato gli ordini ricevuti dalla propria clientela applicando le proposte dei *market maker*. Le principali caratteristiche sono:
 - elevato numero di titoli quotati (titoli di Stato esteri, titoli di Stato italiani, obbligazioni *corporate*, obbligazioni bancarie di largo mercato e obbligazioni strutturate);
 - flusso di liquidità considerevole e diversificato;
 - processo efficiente di formazione dei prezzi, con *spread* più contenuti;
 - possibilità di introdurre automatismi nella gestione degli ordini;
 - possibilità di eseguire gli ordini della clientela a prezzi certi in linea con le migliori quotazioni di mercato;

¹⁹ Cfr. il VI Consideranda della direttiva MiFID 2004/39/CE.

²⁰ Il *liquidity provider* è il soggetto che, anche senza un incarico ricevuto dall'emittente, si impegna a fornire, durante la sessione d'asta, indicazioni di prezzo in acquisto e in vendita impegnative sui titoli ad esso assegnati.

- elevati *standard* di trasparenza ed assenza di conflitto di interessi;
 - informativa aggiornata sugli strumenti finanziari trattati.
- **ExtraMOT.**
 - **BondVision.**

2.3.2.4 Internalizzatori sistematici

Per “internalizzatore sistematico” si intende il soggetto che in modo organizzato, frequente e sistematico negozia per conto proprio eseguendo gli ordini del cliente al di fuori di un mercato regolamentato o di un sistema multilaterale di negoziazione. Gli internalizzatori sistematici costituiscono dei sistemi di negoziazione alternativi ai mercati regolamentati di tipo bilaterale in contropartita diretta dell’intermediario con il cliente, il cui esercizio è riservato ad imprese di investimento, banche e gestori di mercati regolamentati.

2.3.2.5 Market maker

Il *market maker* o *dealer* è un intermediario finanziario che pubblica i prezzi di acquisto e di vendita dei titoli di suo possesso permettendo a tutti gli altri investitori di comprare o vendere a quei prezzi. Questi operatori sono quindi intermediari specializzati che fanno il mercato e si impegnano su una certa azione (o strumento finanziario) a fare un prezzo di acquisto e di vendita. Chiunque voglia trattare quel titolo lo può fare a quei prezzi, anche per enormi quantità. Il ruolo del *market maker* è modificare continuamente i prezzi in base a ciò che accade. Il *business* del *market maker* è sfruttare lo *spread* fra prezzo denaro (a cui è disposto a comprare) e prezzo lettera (a cui è disposto a vendere). Se ci sono molti *market maker* la concorrenza aumenta e quindi lo *spread* diminuisce. Questa forma di mercato funziona bene se c’è una bassa liquidità dei titoli: essendo difficile trovare la controparte è comodo avere un attore che si sostituisca al mercato fornendogli la liquidità che non ha. È quindi una situazione contrapposta a quella del mercato ad asta. Per *market maker* si intende quindi il soggetto che si propone sui mercati regolamentati e sui sistemi multilaterali di negoziazione, su base continua, come disposto a negoziare in contropartita diretta acquistando e vendendo strumenti finanziari ai prezzi da esso definiti. Il *market maker* è pertanto un operatore che “crea” il mercato attraverso il sistema di contrattazione continua presentando contemporaneamente una coppia di prezzi, quello al quale è disposto a comprare o *bid* (quotazione denaro) e quello al quale è disposto a vendere o *ask* (quotazione lettera). Quando sul mercato si incontrano un *bid* ed un *ask* uguali si realizza uno

scambio. Questo sistema risulta tanto più efficiente quanto più ridotta è la differenza tra *bid* ed *ask*. I *market maker* operano in concorrenza fra loro, con il conseguente risultato di una contrazione delle differenze tra denaro e lettera, che porta naturalmente ad una maggiore attività e ad un più ampio volume di scambi.

Abbr	Firm Name	Bid Price / Ask Price	Bid Yield / Ask Yield	Bid Sz x Ask Sz (M)	Time
CBBT	BONDTRADER COMPOSITE	43.000 / 46.000	49.072 / 45.134	1000 x 1000	19:54
HSET	HSBC EXECUTABLE	43.500 / 45.500	48.388 / 45.764	1000 x 1000	14:22
IMIT	BANCA IMI AUTO EX	43.000 / 50.000	49.072 / 40.419	1000 x 1000	8:08
HVBT	HVB eTrade	42.000 / 46.000	50.472 / 45.134	1000 x 1000	7:41
RBOS	RBS FINANCIAL MKTS	43.000 / 47.000	49.072 / 43.902	x	23:06
BPGL	BNP PARIBAS LONDON	41.00 / 45.00	51.922 / 46.405	x	22:29
NOMX	NOMURA INTL PLC LDN	42.000 / 46.000	50.472 / 45.134	x	22:00
DMG	DEUTSCHE BANK SECURI	110.795 / 110.795	2.886 / 2.866	x	18:34
BGN	BLOOMBERG GENERIC	44.234 / 44.413	47.406 / 47.170	x	18:05
BPEX	BNP PARIBAS LONDON	41.000 / 45.000	51.922 / 46.405	x	17:41
STGT	STUTTGART EXCHANGE	44.500 / 45.000	47.055 / 46.405	9 x 22.3	16:51

Figura 6 Book di tipo *quote driven* sulla piattaforma Bloomberg

2.3.3 Best execution statica e dinamica

Situazione antecedente alla direttiva MiFID	Situazione successiva alla direttiva MiFID
Principio di concentrazione degli scambi	Annullamento dell'obbligo di concentrazione degli scambi
Esecuzione degli ordini direttamente sul mercato regolamentato	Esecuzione degli ordini sulla miglior <i>trading venue</i>
Garanzia di <i>best execution</i> statica	Dimostrazione della corretta applicazione della <i>best execution policy</i>

Tabella 2 Confronto tra *best execution* statica e dinamica



L'art. 25 c. 1 del T.U.F. attua i principi della parità concorrenziale e del mutuo riconoscimento affermati dalla direttiva 93/22/CEE, consentendo sia alle imprese di investimento sia alle banche italiane, comunitarie ed extracomunitarie autorizzate al servizio di negoziazione l'accesso ai mercati regolamentati. Il comma 2 del medesimo articolo ha sancito, inoltre, il venir meno di un principio che, fino alla data di entrata in vigore della disposizione legislativa, era considerato come fondamentale e irrinunciabile: il principio di concentrazione degli scambi, vale a dire l'obbligo di eseguire le negoziazioni relative a titoli trattati su mercati regolamentati solo su detti mercati. La medesima disposizione, tuttavia, conferma l'attribuzione alla Consob del potere di stabilire con proprio regolamento (reintroducendo in tal modo per via regolamentare il principio di concentrazione degli scambi) le ipotesi di applicazione dell'obbligo di concentrazione degli scambi degli strumenti finanziari trattati nei mercati regolamentati in questi stessi mercati. Recita, infatti, tale comma che «la Consob può disciplinare con regolamento le ipotesi in cui la negoziazione degli strumenti finanziari trattati nei mercati regolamentati italiani debba essere eseguita nei mercati regolamentati; in tale eventualità [...] stabilisce le condizioni in presenza delle quali l'obbligo non sussiste». A tale proposito, la Consob è intervenuta con la delibera 11.768 del 23/12/98. Condizioni di esclusione dell'obbligo di esecuzione delle negoziazioni nei mercati regolamentati: le negoziazioni di strumenti finanziari possono essere eseguite o fatte eseguire dagli intermediari autorizzati al di fuori dei mercati regolamentati a condizione che:

- il cliente abbia preventivamente autorizzato l'intermediario ad eseguire o a far eseguire le negoziazioni al di fuori dei mercati regolamentati;
- l'esecuzione delle negoziazioni al di fuori dei mercati regolamentati consenta di realizzare un miglior prezzo per il cliente (principio della *best execution*).

La distinzione principale si pone quindi tra *best execution* statica e *best execution* dinamica. Per entrambe l'obbligo è quello di assicurare l'esecuzione dell'ordine al miglior corrispettivo totale $B = P(T, \tilde{x}) + k$ disponibile al momento dell'esecuzione tra le sedi di esecuzione prescelte. Si differenziano sensibilmente tra loro per le logiche che guidano la selezione delle sedi di esecuzione da inserire nella *execution policy*. Nel primo caso infatti è individuata un'unica sede di esecuzione: quella ritenuta mediamente più affidabile per la tipologia di titoli trattati (normalmente un mercato regolamentato o un MTF). Nel caso della *best execution* dinamica, invece, si individuano numerose sedi di esecuzione appartenenti a tutte le classi individuate dalla normativa (mercati

regolamentati; MTF; internalizzatori sistematici; *market maker*) e si affida ad un sistema di ricerca della *best execution* (*smart order router*), il cui compito è individuare ed ottenere il miglior corrispettivo totale su una delle sedi di esecuzione inserite nella *policy*. Obiettivo principale della *best execution* dinamica e quindi di uno *smart order router* è quello di individuare le migliori sede di esecuzione tra quelle al dettaglio (mercati regolamentati ed MTF) e quelle all'ingrosso (*market maker*). Lo *smart order router* opera quindi come una sorta di "navigatore" tra sedi di esecuzione diverse. Risulta evidente la supremazia della *best execution* dinamica ai fini dell'ottenimento della vera *best execution* per il cliente finale, sia esso un privato oppure un operatore professionale. SABE introduce per primo in Italia sui *bond* il principio della *best execution* dinamica.

2.3.3.1 Best execution dinamica

La *best execution* dinamica è un processo articolato in diverse fasi:

- i titoli obbligazionari sono suddivisi in differenti categorie, in funzione di determinati vincoli e criteri di agglomerazione. Ogni categoria è definita "classe";
- per ogni classe di *bond* generata dal sistema si identificano *n trading venue* appartenenti alle quattro categorie di cui al Capitolo 2.3.2;
- il sistema include le *trading venue* nella propria *policy*;
- gli ordini ricevuti da operatori *retail* e professionali attraverso lo *smart order router* sono indirizzati alla miglior *trading venue* tra quelle selezionate e disponibili;
- nel mentre le *performance* della *trading venue* selezionata sono accuratamente monitorate;
- il sistema tiene traccia della storia di tutti gli ordini ricevuti, condizione necessaria dal momento che l'intermediario opera sotto l'obbligo di dimostrare la corretta applicazione della *policy*.

2.3.4 SOR (Smart Order Router): trattazione teorica



Figura 7 Funzionamento dello smart order router /1

Nella tecnologia delle reti informatiche un *router* è letteralmente l'instradatore; è un dispositivo di rete che si occupa di instradare pacchetti informativi lavorando al livello 3 (rete) del modello OSI. Lo *smart order router* utilizzato da SABE utilizza criteri univoci per la determinazione della *trading venue* ottimale. Sia n il numero di *trading venue* disponibili cui lo *smart order router* può avere accesso. Ciascuna delle n *trading venue* V_i ($i = 1, \dots, n$) può essere rappresentata come un insieme chiuso di prezzi in "denaro" P_b (offerte di acquisto) e prezzi in "lettera" P_a (offerte di vendita):

$$V_i = \{P_{b,k}; P_{a,k}\}, \quad i = 1, \dots, n$$

Ciascun elemento $P_{c,k_i} \in V_i$, dove il pedice c può essere indifferentemente a o b , è in il k -esimo elemento di una serie di prezzi di dimensione K variabile: il *book*²¹. Il prezzo k -esimo, nella maggior parte dei casi, è associato al k -esimo *market maker* se V_i è un mercato OTC; se V_i è un mercato regolamentato o un MTF, k rappresenta semplicemente il livello del *book*. In entrambi i casi è possibile trattare l'indice k nello stesso modo, ma, qualora non sia presente più di un *market maker*, V_i è un insieme caratterizzato da uno specifico ordinamento. Poniamo

$$M = \bigcap_i^n V_i$$

Nella teoria degli insiemi, l'intersezione di due insiemi A e B è data dall'insieme formato da tutti gli elementi che appartengono sia all'insieme A sia all'insieme B contemporaneamente. M è quindi l'insieme di tutti i prezzi $P_{c,k} \in M$, dove il pedice c può essere indifferentemente a o b : M è l'insieme di tutti i prezzi presenti sul mercato fittizio creato dallo *smart order router*. Notasi che il pedice k resta, vedremo successivamente perché questo accorgimento è essenziale per la dimostrazione della *best execution*. L'algoritmo procede successivamente alla selezione della miglior *trading venue*. Notasi che l'aggregazione di ogni *trading venue* mediante la costruzione dell'insieme M consente di valutare implicitamente la migliore *trading venue* attraverso l'identificazione del miglior prezzo disponibile. La determinazione del miglior prezzo si può rappresentare mediante la risoluzione del seguente problema di ottimizzazione:

$$\max |P_c - P_{c,k}|$$

²¹ Il *book* è una tabella che generalmente presenta le ultime offerte in acquisto e in vendita di un titolo, ed i rispettivi volumi.

soggetto ai seguenti vincoli:

$$P_k \leq z_a P_a, \quad k = 1, \dots, K$$

$$P_k \geq (1 - z_a) P_b, \quad k = 1, \dots, K$$

Il prezzo $P_{c,k}$ (dove il pedice c può essere indifferentemente a o b) corrisponde all'offerta di acquisto o vendita del k -esimo *market maker* o della k -esima posizione sul *book* del relativo mercato *order driven*. P_c corrisponde al prezzo limite dell'ordine fissato dal cliente, dove il pedice c può essere indifferentemente a o b . Naturalmente l'algoritmo distingue l'ordine in funzione della tipologia: se in vendita $c = b$, se in acquisto $c = a$; z_a corrisponde ad una variabile binaria che assume valore 1 se l'ordine è in acquisto e 0 altrimenti. Una volta determinato $P_{c,k}$ tale che $|P_c - P_{c,k}|$ assuma valore massimo, la fase di negoziazione prevede che al k -esimo *market maker* sia sottoposto l'ordine del cliente affinché ne possa valutare le caratteristiche di prezzo, valuta e nominale. È necessario considerare tre aspetti:

- poiché, nel caso la trattativa non si risolva con successo, il sistema procede all'iterazione successiva, avremo $h \leq K$ tentativi. Notasi che, per ogni ordine, SABE tiene traccia in memoria dei *market maker* con i quali ha già trattato per eseguire l'ordine in essere. Ne segue che, dopo h iterazioni, l'insieme dei *market maker* disponibili ha dimensione $K - h$, poiché l'estrazione del k -esimo *market maker* avviene senza reimmissione;
- è teoricamente possibile esaurire le *trading venue* disponibili per l'ordine in essere;
- qualora il miglior prezzo alla k -esima iterazione appartenga ad una *trading venue* di tipo *order driven* anziché *quote driven*, è evidente che l'algoritmo raggiunge una condizione di arresto poiché l'evento *trigger* che ne permetta l'iterazione è ora esogeno al sistema e non dipende dalla risposta di alcun *market maker* (condizione che il sistema può monitorare agevolmente): è necessaria una proposta di vendita o acquisto esterna che consenta l'esecuzione dell'ordine.



Figura 8 Funzionamento dello smart order router /2

2.3.4.1 Best-X!

SoftSolutions! Best-X! è la piattaforma MiFID *compliant* di SoftSolutions S.R.L. che permette l'esecuzione degli ordini *fixed income* sui mercati regolamentati ed OTC. La soluzione è unica in Italia nel garantire per tutte le *execution policy* una reale *best execution* dinamica, nonché piena tracciabilità e trasparenza durante tutte le fasi di *pre* e *post trade*. Si tratta di una piattaforma elettronica di *trading* per la gestione degli ordini *fixed income* OTC che presenta tutte le funzionalità di *pre trade* e *post trade* per rispondere ai requisiti di *best execution* previsti dalla direttiva MiFID: convalida, controlla e processa automaticamente gli ordini OTC raccolti dalla clientela *retail* e/o dalle filiali, integrando i sistemi esistenti OMS o di *smart order routing*. Best-X! esegue gli ordini connettendosi a diversi "*liquidity pools*" come Bloomberg, Reuters FIT, BondVision e per il mercato italiano Hi-Mtf, MOT (con EuroMOT ed ExtraMOT) e EuroTLX. Le funzioni svolte sono:

- validazione ordine, controllo ed esecuzione;
- *pre trade* analisi, strategie di esecuzione (approccio algoritmico) e gestione automatica delle commissioni (*fully compliant* con le regole di *best execution* come da direttiva MiFID);
- *smart order routing* verso il mercato/*desk* applicando le *policy* predefinite con il cliente (con la possibilità di utilizzo di strategie di internalizzazione);
- generazione automatica della PTA (*Post Trade Analysis*) con *report* ed archiviazione dei dati di mercato di tutte le transazioni effettuate;

- completa tracciabilità e monitoraggio delle azioni poste in essere automaticamente e/o manualmente per l'esecuzione dell'ordine.

Aree	Componenti	Dettagli
<i>Execution venue</i>	MOT ed EuroMOT, TLX ed EuroTLX, Hi-Mtf, Reuters FIT	<i>Price discovery, trade notification e execution</i>
	BondVision	<i>Trade notification e execution</i>
	Bloomberg Price Feed	<i>Price discovery</i>
	Bloomberg Trade feed	<i>Real time trade notification</i>
<i>Trading venue</i>	MR - Mercati regolamentati	MOT, EuroMot e TLX
	MTF - <i>Multi Trading Facilities</i>	EuroTLX, Hi-Mtf
	MM - <i>Market maker</i> attivi sui circuiti OTC	Bloomberg, Reuters FIT e BondVision
Conessioni OMS	FIX Engine 4.* e 5.0	TAS, AMOS ed ogni altro OMS via FIX
	Web Gateway	Integrazione con ambienti J2EE <i>compliant</i> di <i>trading on line</i>
	Xtreme! Web Gateway	Integrazione ad Xtreme!, applicazioni <i>web</i> per il <i>trading</i> e la comunicazione diretta con i clienti istituzionali
	Gestione differenti tipologie di ordine	<i>Limit order, ordini al meglio e VSD (validi sino a data)</i>
<i>Pre-Trade Validation</i>	Validazioni formali <i>pre-trade</i>	Gli ordini possono essere rifiutati o gestiti manualmente in funzione di: ISIN o <i>currency</i> , tipologia d'ordine, controparte ecc.
	Validazioni <i>business pre-trade</i>	Gli ordini possono essere rifiutati o gestiti manualmente in funzione di: quantità minima/massima, <i>country rating</i> ecc.
<i>Pre-Trade Price discovery</i>	<i>Book</i> aggregato da diverse <i>trading venue</i>	I prezzi sono richiesti a tutte le <i>trading venue</i> connesse
	Validazione e filtro dei prezzi	I prezzi sono filtrati come da configurazione: prezzi vecchi, non utilizzabili, quantità nulle o insufficienti, <i>settlement date</i> . L'operatore di Best-X! può rifiutare o "forzare" l'ordine dopo aver contattato il cliente
	MiFID - Dynamic Best Execution	Ad ogni tentativo di esecuzione, viene innescata la fase di <i>price discovery</i> , i prezzi sono richiesti nuovamente a tutte le <i>trading venue</i> scartando i prezzi/ <i>trading venue</i> con cui

non si è potuto eseguire l'ordine

<i>Best Execution price calculation</i>	MiFID - Total Consideration	Il <i>book</i> aggregato è generato per ottenere la <i>best</i> di mercato in <i>total consideration</i> , ovvero, oltre al prezzo, commissioni (fisse e/o variabili), <i>currency</i> , restrizioni legali, <i>customer policy</i> e <i>settlement</i>
	Market Maker Ranking List	Il <i>book</i> aggregato è generato considerando la "classifica dei <i>market maker</i> ", come da configurazione (MM <i>ranking list</i>)
<i>Order Execution</i>	Internalizzatore Sistemático	E' possibile configurare i titoli da internalizzare e quindi da eseguire direttamente senza nessun tentativo verso canali esterni
	MiFID - Execution	Best-X! gestisce in automatico il processo di esecuzione dell'ordine, in funzione alle sue caratteristiche ed a quelle del canale interessato
	Strategie di esecuzione alternativa	Se l'ordine non è eseguito al primo tentativo (o dopo il numero massimo di tentativi configurato), l'operatore può decidere diverse azioni: mettere l'ordine in Curando Automatico, eseguire manualmente (o Curando Manuale), esporlo su di un mercato regolamentato, rifiutarlo
<i>Auditing & Traceability</i>	Tracciabilità di tutte le fasi di esecuzione	I dati raccolti dai mercati, le risposte ai tentativi di esecuzione ed i parametri attivi di ogni ordine sono memorizzati in <i>real time</i> sul DB PTA
	<i>Audit</i> immediato sullo stato d'esecuzione	I dati memorizzati nel <i>database</i> sono disponibili per statistiche e reportistica
<i>Post Trade Analysis</i>	Scheda esecuzione ordine	Il cliente finale può verificare lo stato dei prezzi di mercato delle <i>trading venue</i> contemplate dalla propria <i>execution policy</i>
	MM Dynamic Ranking List	Il controllo dell' <i>execution ratio</i> giornaliero aggiorna la " <i>ranking list</i> " delle <i>trading venue</i>
Best-X! Web Console	GUI per operatore Best-X! (funzionalità principali)	Monitoraggio ordini in esecuzione per stato, gestione manuale, elenco ordini (del giorno e storico), dettaglio in <i>real time</i> delle fasi d'esecuzione, gestione stati speciali (Curando, <i>Warning</i> , Incroci ecc.), visualizzazione elenco Legge 262, pannello stato canali attivi
	GUI per Amministratore Best-X!	Configurazione: <i>trading venue</i> e <i>market maker</i> , controparti, parametri per cliente o gruppi di clienti, piani

	(funzionalità principali)	commissionali, <i>ranking list</i> MM, statistiche giornaliere <i>execution ratio</i> MM, <i>currency</i> , Paesi OCSE, <i>country rating</i> , calendario per Paese
Funzionalità	Aggiornamento giornaliero elenco strumenti attivi	Best-X! opera con oltre 30.000 obbligazioni. Include un servizio automatico giornaliero di <i>update</i> della base dati obbligazioni, <i>settlement</i> , tasso di cambio e ratei da <i>data provider</i> quali Bloomberg e Reuters
	Gestione del processo di revoca	L'operatore Best-X! può revocare l'ordine (su richiesta dal cliente o per ragioni tecniche)
	Gestione ordini in modalità Curando Automatico	L'ordine non eseguito può essere gestito successivamente in automatico da Best-X! monitorando le condizioni di mercato
	Strategie di coinvolgimento <i>desk</i> di proprietà.	Best-X! consente la diretta comunicazione con la <i>trading platform</i> del <i>desk</i> di proprietà tramite strategie <i>ad hoc</i> di internalizzazione, sempre garantendo la <i>compliance</i> con la MiFID nonché il calcolo della <i>best execution</i> di mercato
	Gestione ordini in modalità semiautomatica	L'operatore Best-X! è supportato con strumenti ed interfacce <i>ad hoc</i> per semplificare il processo di esecuzione semiautomatico per canali che non permettono una completa gestione dell'ordine in automatico
Integrazioni	<i>Position keeping</i>	Per strategie di internalizzazione avanzate
	<i>Back office</i>	RDBMS, MQ, InfoBus, XML, FIX ecc.
	Best-X! Indicative Price	Servizio di creazione/distribuzione di un flusso di prezzi indicativi dei titoli gestiti da Best-X! (generato da algoritmi proprietari del cliente)
	Canali di comunicazione con il <i>desk</i> proprietà	La piattaforma XTrade!Square consente l'integrazione tra Best-X! ed il <i>trading desk</i> di proprietà del cliente
	Applicazioni <i>web</i> per connessione diretta utenti remoti (filiali, clienti istituzionali, portali TOL)	La piattaforma Web Xtreme! consente l'integrazione diretta tra Best-X! e le proprie filiali, gli affiliati di gruppo, clienti istituzionali ed il portale di <i>trading on line</i> . Inserimento ordini, notifiche in <i>real time</i> e ricezione del flusso prezzi indicativi sono alcune delle funzioni disponibili
Specifiche tecniche	Linguaggi di sviluppo	JAVA, C++, JSP
	RDBMS	Microsoft, Oracle, JDBC
	Ambienti Operativi	Windows, Linux

Monitoring

JMX compliant per integrazione con soluzioni *standard* di monitoraggio

Tabella 3 Caratteristiche di Best-X!

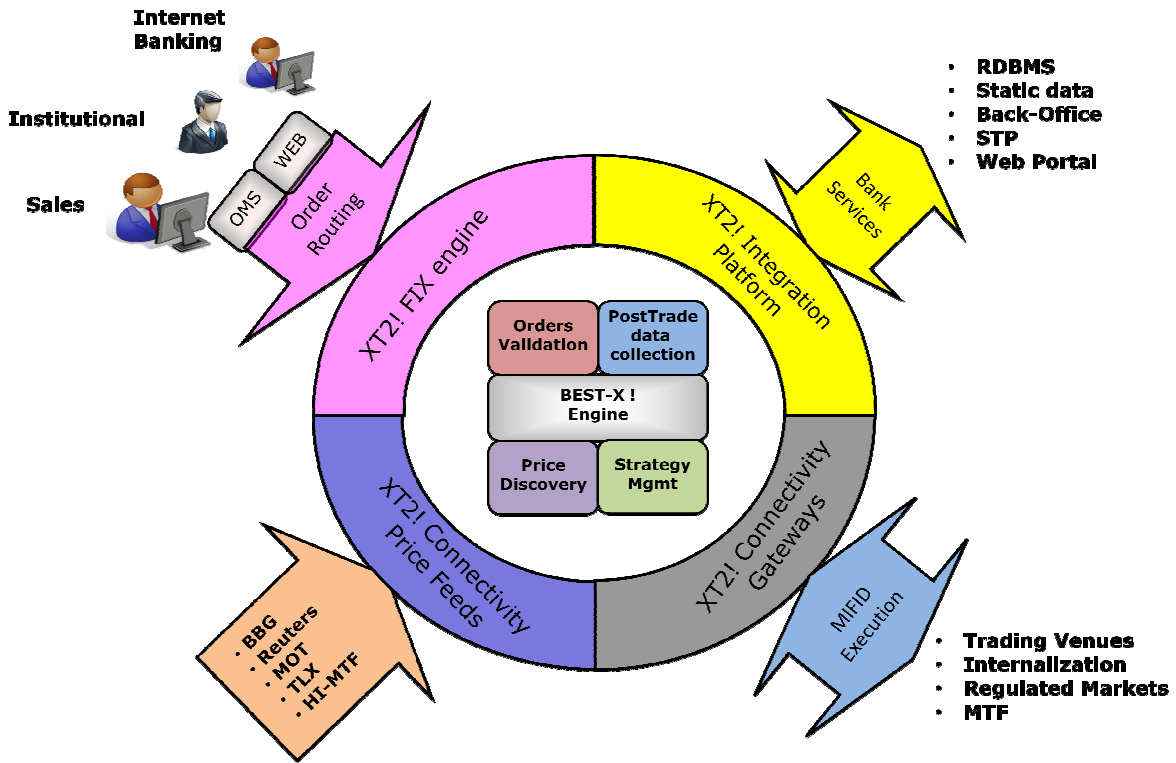


Figura 9 Diagramma funzionale di Best-X!

2.3.5 Il processo di esecuzione degli ordini

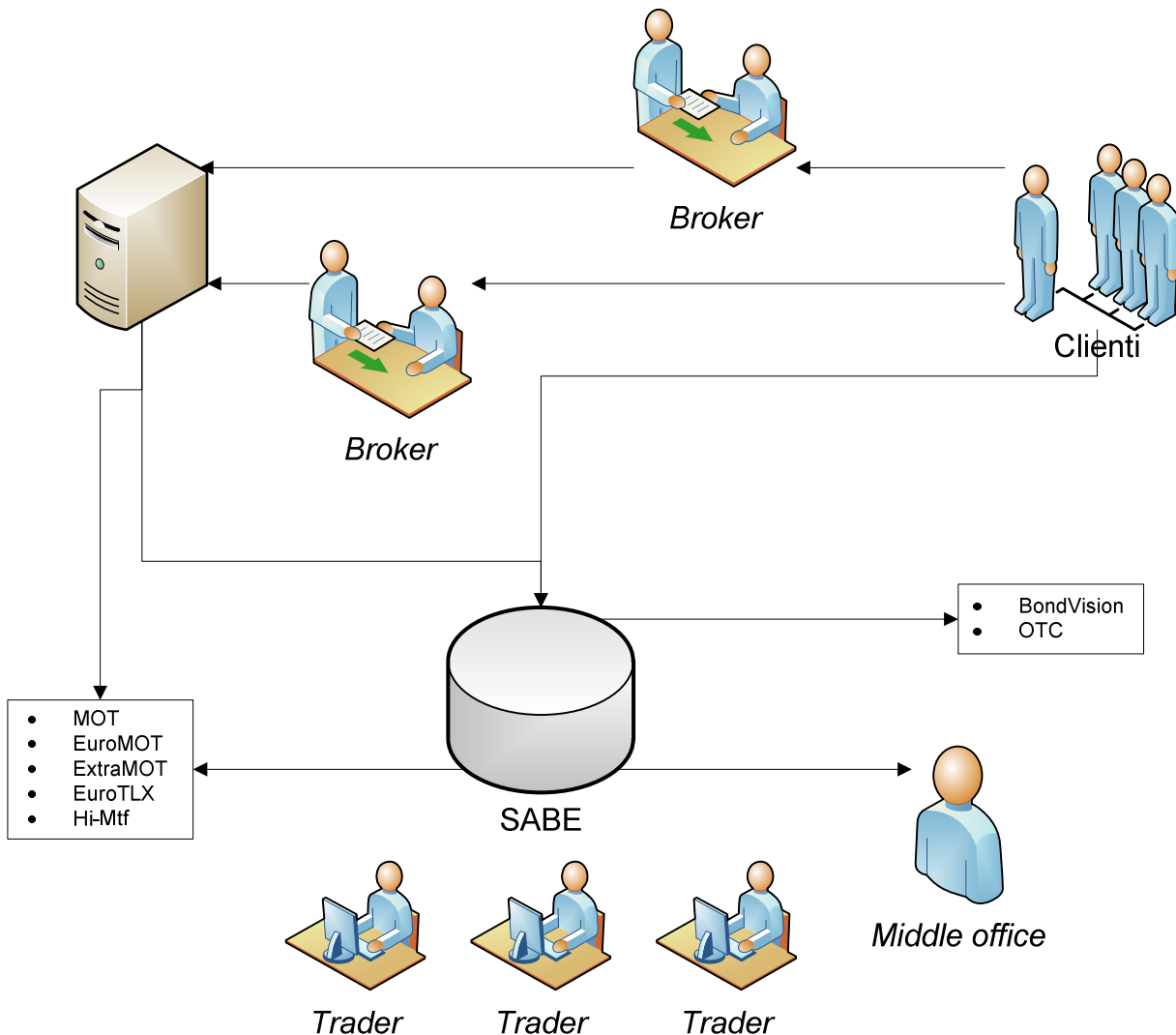


Figura 10 Il processo di esecuzione degli ordini /1

L'operatività di SABA segue i passi illustrati nel seguito.

1. Il sistema **riceve gli ordini** attraverso il protocollo FIX²² e verifica che:

- tutti i campi previsti siano compilati;
- tutti i campi previsti siano compilati correttamente;
- non siano stati compilati erroneamente campi da lasciare vuoti.

²² Il FIX è un protocollo *standard* nel settore finanziario che permette l'utilizzo di processi STP (*Straight Through Processing*) per messaggi attinenti a transazioni finanziarie, consentendo a diversi sistemi di transazione di comunicare tra di loro. Originariamente introdotto nel 1993 da un consorzio di aziende "buy-side" e "sell-side" (sia del settore della vendita che in quello dell'acquisto), il FIX è diventato uno dei principali *standard* nelle transazioni elettroniche in tutto il Mondo.

Gli ordini in ingresso devono superare delle validazioni formali. I campi sono:

- codice ISIN²³;
- lato dell'ordine (acquisto o vendita);
- quantità;
- prezzo²⁴;
- *currency*;
- *settlement date*²⁵.

La compilazione dei campi specificati è obbligatoria. Se almeno uno dei campi è vuoto o errato, il sistema rifiuta automaticamente l'ordine. Il lato dell'operazione (acquisto o vendita), ad esempio, non può essere segnalato mediante descrizione differente da quella prevista. Nel protocollo FIX i campi sono *tag*, e ad ognuno di essi corrisponde un'informazione; l'utilizzo di determinati *tag* è previsto dallo *standard* del protocollo FIX. L'informazione più importante, associata ad un *tag* specifico, afferisce alla specifica del cliente che sceglie se attivare la *best execution* o meno; non necessariamente, infatti, ogni cliente sceglie di avvalersi delle possibilità offerte da SABE e può decidere di indirizzare l'ordine su di uno specifico mercato *order driven* o *quote driven*.

Naturalmente esistono informazioni che il sistema considera ridondanti e che, pertanto, non debbono essere specificate:

- un ordine in stato "curando" deve essere trattato in modo manuale da un operatore qualificato. Questi agisce da *trader* cercando di evadere l'ordine al meglio, contattando *market maker* non presenti nella *policy* di SABE per assicurare la *best execution* dinamica. Il cliente non può in alcun modo richiedere che l'ordine sia posto in curando contravvenendo all'*iter* canonico di ogni ordine, poiché SABE

²³ Il codice ISIN è un codice internazionale per identificare univocamente gli strumenti finanziari. La struttura del codice e le regole per la sua assegnazione sono stabilite dall'ISO nello *standard* ISO 6166.

²⁴ Questo campo non è strettamente vincolato dall'essere una quantità positiva. Se il campo è vuoto, l'ordine è da intendersi "al meglio".

²⁵ Data nella quale le operazioni di regolamento di un'operazione finanziaria devono essere state soddisfatte da entrambe le parti. Per esempio, negli Stati Uniti la data di esecuzione di una compravendita di titoli è di cinque giorni dopo la data di sottoscrizione del contratto. In Italiano è frequente tradurre il termine con "valuta". La *settlement date* dovrebbe essere un campo da compilare obbligatoriamente. In ogni caso, il campo è sempre popolato: qualora SABE non leggesse alcuna indicazione da parte del cliente, procederebbe a compilare automaticamente il campo. Pertanto questa informazione è sempre presente.

stabilisce in modo autonomo quali ordini sono da classificare in curando e quali possono essere collocati su *trading venue order driven*;

- sui mercati di Borsa Italiana (MOT ed EuroMOT) è possibile definire la data limite di validità dell'ordine. Questa opzione non è abilitata per SABE e un tentativo di definizione della stessa da parte del cliente genererebbe un errore che comporterebbe l'invalidazione dell'ordine.

2. SABE **valida l'ordine** secondo criteri oggettivi e ne confronta le caratteristiche con quelle del titolo in oggetto per verificare l'assenza di incongruenze:

- *currency*²⁶;
- quantità minore della minima negoziabile e/o non coerente con il multiplo negoziabile (*lot size*);
- *settlement date* coincidente con una festività, poiché la valuta dell'ordine non può coincidere con eventi di questa tipologia;
- superamento dei filtri. Questo passaggio differisce da cliente a cliente, poiché sono questi ultimi a richiedere controlli e filtri personalizzati. Alcuni esempi di filtri includono l'autorizzazione telefonica per obbligazioni caratterizzate da un *rating* inferiore ad una soglia prestabilita nonché per emissioni recenti secondo quanto stabilito dall'articolo 128 *bis* della legge n. 262/2005, in materia di «circolazione in Italia di strumenti finanziari collocati presso investitori professionali e obblighi informativi». Se il controllo dà esito positivo alla corrispondenza con uno o più filtri, l'ordine è bloccato fino al termine delle validazioni necessarie.

3. *Price discovery*, la fase più importante del processo. Il sistema costruisce il *book* aggregato interrogando le sedi di esecuzione della *policy*. Le informazioni richieste sono le seguenti:

- prezzo in acquisto/vendita;
- quantità negoziabile disponibile;
- *settlement date*;
- data e ora.

Sono escluse sedi:

²⁶ Accade raramente che il *database* contenga informazione anagrafica solo parzialmente corretta.

- prive di prezzo;
- con quantità negoziabile nulla;
- la cui data di ultimo aggiornamento del prezzo in pagina sia antecedente ad un determinato limite²⁷;
- il cui prezzo è peggiore del prezzo limite.

Le *trading venue* escluse concorrono a formare il *book* dei prezzi scartati. Per quanto concerne mercati regolamentati e MTF, occasione addizionale di esclusione sono le seguenti condizioni:

- quantità negoziabile disponibile inferiore a quella dell'ordine;
- *settlement date* differente da quella dell'ordine.

Il sistema dà evidenza dei prezzi scartati per garantire maggiore trasparenza: SABE mette in competizione sedi di esecuzione molto diverse perché opera unicamente per titolo²⁸. Il sistema è caratterizzato dalla massima elasticità. A titolo d'esempio, si segnala la possibilità per i *market maker* interrogati di accettare ordini per quantitativi superiori alla quantità esposta in pagina. Se l'ordine non trova esecuzione, la fase 3 può essere reiterata fino a un massimo di 10 volte consecutive²⁹.

4. **Invio dell'ordine** alla sede di esecuzione *best*. Esistono due alternative, sintetizzate in **Tabella 3**.

Mercato e controparte	Comportamento di SABE
<ul style="list-style-type: none"> • Mercato regolamentato • MTF 	Invio di applicazione automatica (AA)

²⁷ Prezzi il cui ultimo aggiornamento non è sufficientemente recente nella maggior parte dei casi non risultano operativi o risultano sensibilmente differenti da quanto esposto in pagina. Benché non vi sia il rischio di eseguire un ordine ad un prezzo peggiore di quello fissato dal cliente, l'attesa della risposta da parte del *market maker* comporta una perdita di tempo.

²⁸ Cfr. Capitolo 2.3.4.

²⁹ Il valore è pienamente configurabile.

- Internalizzatore sistematico
- *Market maker* con prezzo “fermo”³⁰

-
- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Quotazione indicativa • OTC | Generazione di <i>automatic request for quote</i>
(ARQ) |
|--|--|

Tabella 4 Invio dell’ordine alla sede di esecuzione

La differenza risiede principalmente a livello del protocollo FIX, poiché nel primo caso il numero di informazioni inviate è minore. BondVision è l’unica *trading venue* che usa il protocollo FTP in luogo di FIX.

5. **Ricezione della risposta.** Mercati regolamentati e MTF possono fornire unicamente una risposta negativa o positiva all’invio dell’ordine. Dal momento che si tratta di mercati *order driven*, una risposta negativa può pervenire perché, nel lasso di tempo che intercorre tra la costruzione del *book* e l’esecuzione dell’ordine, le condizioni di mercato cambiano (*zero fill*). La tipologia di rifiuto tecnico *zero fill* si verifica nel momento in cui l’ordine infrange regole proprie della sede di esecuzione.

Per i mercati OTC la casistica è più complessa. Al *market maker* cui arriva una ARQ si prospettano differenti possibilità:

- accettazione dell’ordine;
- rifiuto dell’ordine, cui corrispondono talvolta motivazioni di natura tecnica anziché finanziaria³¹;
- *counter* (controproposta di prezzo). Il sistema confronta il *counter* con il *book* aggregato:
 - se il *counter* non è peggiorativo, il *trade* si conclude con successo.
 - se il *counter* è peggiorativo e migliore del prezzo limite la controproposta è inserita nel *book* aggregato;

³⁰ Con prezzo “fermo” si intende una proposta di acquisto/vendita non soggetta a modifiche, seppur minime, durante l’orario di contrattazione.

³¹ Su canale Bloomberg, ad esempio, ogni proposta di negoziazione ha un tempo limite entro il quale concludersi. Se il tempo si esaurisce, la contrattazione termina automaticamente con un nulla di fatto.

- se il *counter* è peggiorativo e peggiore del prezzo limite la controproposta è inserita nel *book* dei prezzi scartati.

Se al termine del processo il *book* aggregato è vuoto, l'ordine modifica il proprio stato in uno dei seguenti:

- **magnete**, se il titolo è listato su un mercato regolamentato o un MTF di tipologia *order driven* e il cliente abbia fatto preventiva richiesta dell'attivazione della funzione magnete;
- **curando automatico**, se il titolo è listato su un mercato *quote driven* o su di un mercato regolamentato o un MTF di tipologia *order driven* ma il cliente non abbia fatto preventiva richiesta dell'attivazione della funzione magnete;
- **curando manuale**, se il titolo è listato unicamente su OTC.

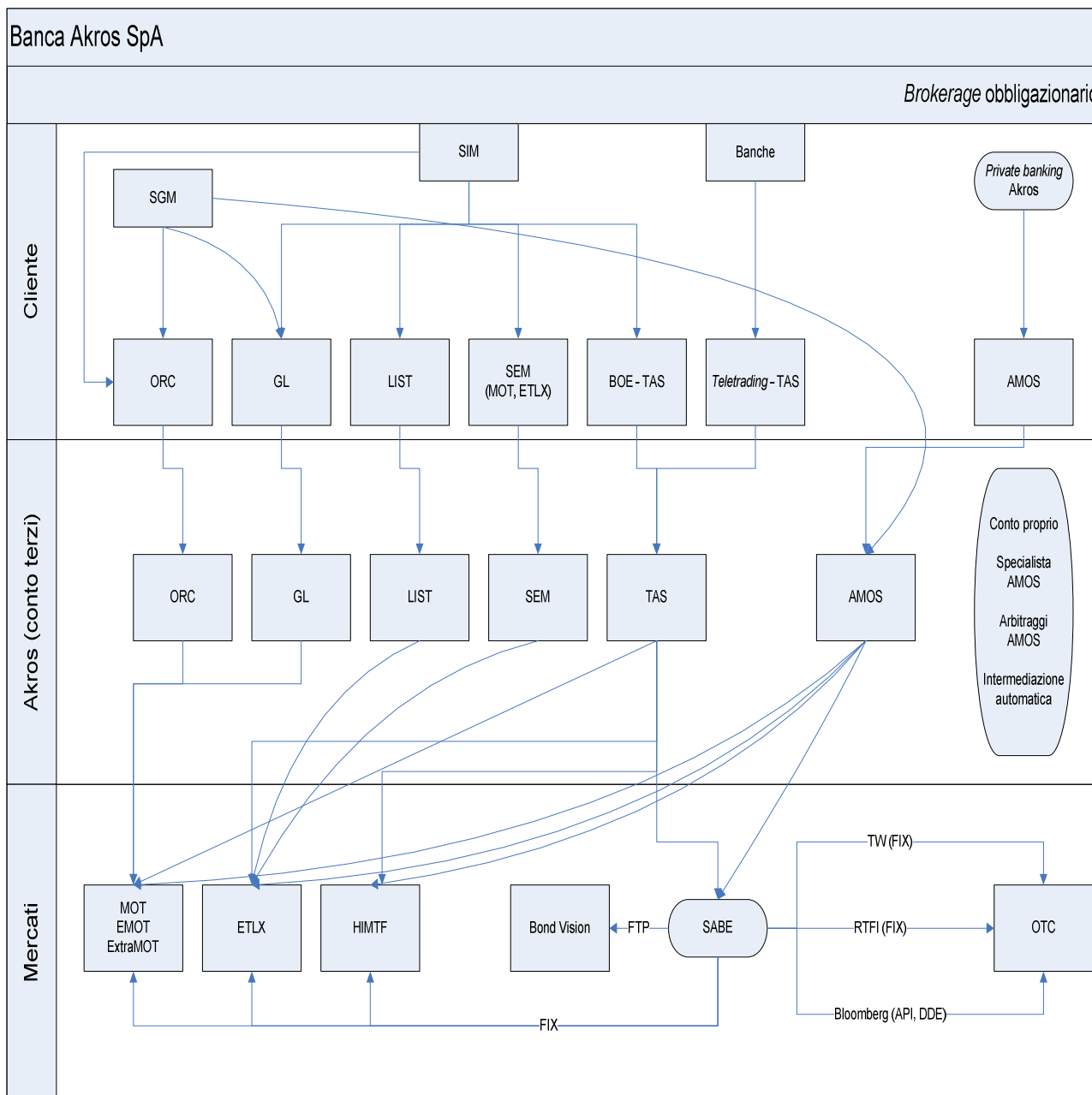


Figura 11 Schema riassuntivo delle interconnessioni tra cliente, intermediario e mercato

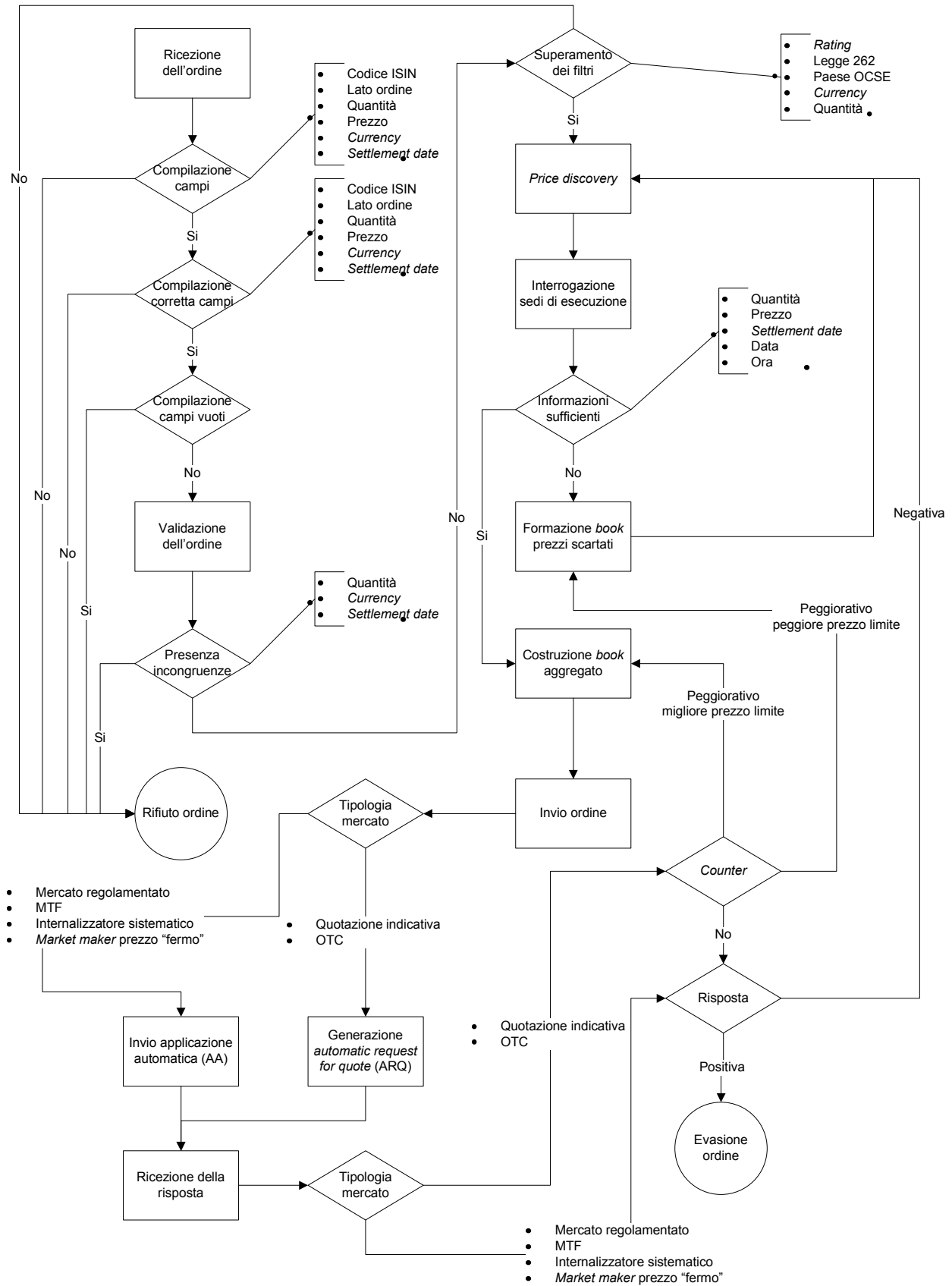


Figura 12 Il processo di esecuzione degli ordini /2

2.3.5.1 Elenco totale ordini

- **Curando manuale.** Il curando manuale costituisce la forma di gestione dell'ordine tradizionale. Il *trader* utilizza diversi strumenti non automatici per eseguire l'ordine. Le opzioni a disposizione dell'operatore sono:
 - **manda ineseguito**³²;
 - **riprova.** Inserendo nuovamente l'ordine nel sistema, SABE agisce come se gli si presentasse un nuovo ordine. Pertanto procede ad una nuova verifica dei filtri e attua la *price discovery*. L'opzione può essere selezionata quando l'ordine potrebbe essere entrato in prezzo a causa di mutamenti del mercato;
 - **gestione manuale.** Consente di dare l'eseguito al cliente;
 - **sposta tra gli ineseguibili in curando automatico.** Dà l'onere al sistema di curare l'ordine.

Ordine Curando Manuale												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	1114000619	DE0005590962	DBKG 5.240 10/18/10 FRN			SELL	99.000	49,000.00	EUR	19/11/2008	09:01:05	
Nessun prezzo best, passaggio alla modalità curando manuale												
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #d3d3d3;">Manda Ineseguito</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #d3d3d3;">Riprova</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #d3d3d3;">Gestione Manuale</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #d3d3d3;">Sposta tra gli Ineseguibili Curando automatico</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: yellow;">ALLQ su Bloomberg</div> </div>												

Figura 13 Ordine curando manuale

- **Curando automatico.** Ogni 3,5 minuti il sistema reinterroga le sedi di esecuzione per rilevare cambiamenti nella struttura dei prezzi di mercato. Per evitare *loop* e preservare l'efficienza del sistema, SABE reinterroga solo *market maker* che in precedenza non abbiano rifiutato l'ordine:
 - **manda ineseguito**;
 - **riprova.** L'ordine torna a *market maker* precedentemente scartati;
 - **gestione manuale.** Questa opzione è presente unicamente per motivi di sicurezza. L'operatore può individuare modalità per chiudere l'ordine fuori *policy*. Esiste tuttavia il rischio che, mentre la trattativa manuale è in corso, il ciclo automatizzato del curando automatico esegua meccanicamente l'ordine generando una posizione

³² Presuppone un accordo con la controparte.

long o *short* qualora anche la trattativa dell'operatore si risolvesse con successo e questi non si accorgesse dell'accaduto.

Ordine Ineseguibile - Curando Automatico												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	1114000594	XS0275431111	IMT 4.375 11/22/13 MTN			SELL	81.000	50,000.00	EUR	19/11/2008	08:59:57	

Ordine ineseguibile - Curando automatico

Manda Ineseguito

Riprova

Gestione Manuale

ALLQ su Bloomberg

Figura 14 Ordine ineseguibile in curando automatico

Ordini Ineseguibili - Curando Automatico												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	1114000552	DE0002829751	HVM 5.311 12/06/09 FRN MTN			SELL	98.500	35,000.00	EUR	19/11/2008	08:58:14	
	1114000559	DE0002829751	HVM 5.311 12/06/09 FRN MTN			SELL	99.000	37,000.00	EUR	19/11/2008	08:58:30	
	1114000594	XS0275431111	IMT 4.375 11/22/13 MTN			SELL	81.000	50,000.00	EUR	19/11/2008	08:59:57	
	1114000979	XS0229753826	GLB 1.000 10/04/11 "09 MTN			SELL	0.000	5,000.00	EUR	19/11/2008	09:14:30	

Figura 15 Ordini ineseguibili in curando automatico

- Magnete.** È un motore all'interno di SABE che raccoglie gli ordini su m mercati, attivabile su richiesta del cliente. L'ordine, non eseguito da SABE a causa di un *book* aggregato vuoto o del rifiuto dell'ARQ da parte di *market maker* in prezzo, è inserito nel *book* del mercato regolamentato o MTF di tipo *order driven* più affidabile. Il mercato i è scelto sulla base dell'affidabilità r_i ; determinare questa grandezza non è un problema secondario. Il criterio attualmente impiegato utilizza un *ranking* il cui ordinamento è stabilito sulla base di una quota q . L'ordinamento è pertanto basato su una funzione della quota q_i per ogni mercato i :

$$r_i = f(q_i) = f\left(\frac{A_i}{T_i}\right),$$

dove A_i rappresenta il numero di ordini eseguiti con successo sul mercato i e T_i è il numero totale di ordini pervenuti sul mercato i . Notasi che $f(q_i)$ si presta ad assumere diverse forme: media aritmetica, media esponenziale su finestra mobile, media ponderata ecc. fino a forme più complesse a discrezione dell'utente. Funzionalità del magnete:

- **gestione manuale.** È una precauzione contro l'insorgere di eventuali problemi, quali l'errata destinazione dell'ordine. Questa puntualizzazione si rende necessaria in quanto nella storia dell'ordine è memorizzato tutto il percorso compiuto;
- **arresta esecuzione** è utilizzato di rado. Talvolta i clienti commettono degli errori nella definizione dell'ordine, o dimenticano di aver aderito al magnete. Questa funzione comunica l'esecuzione parziale dell'ordine e interrompe la quotazione della parte restante sul mercato *order driven*.
- **Warning.** È uno stato che può essere alimentato da diverse fonti. In linea di massima, un ordine assume lo stato di *warning* ogniqualvolta non riesca a completare una delle attività in fase di svolgimento.
- **Ordini rifiutabili.** Fanno riferimento ai filtri personalizzati per cliente:
 - **gestione manuale;**
 - **manda ineseguito.** È possibile specificare le motivazioni alla base della scelta;
 - **manda al sistema.** È l'*iter* che segue un ordine autorizzato. È possibile specificare le motivazioni alla base della scelta;
 - **ricalcola sbilancio** è un servizio ulteriore. Verifica in tempo reale la somma algebrica di acquisti e vendite convertiti in controvalore con riferimento a tutti gli eseguiti e confronta il risultato con la soglia stabilita dall'ufficio crediti del cliente. Alcuni clienti chiedono di essere contattati se lo sbilancio raggiunge un determinato livello.

Ordine Rifiutabili												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	0714004034	IT0004618507	DEXI 3.600 06/28/16 MTN			BUY	100.000	15.000.00	EUR	19/07/2010	12:24:00	
Strumento con rating insufficiente. Moody's = (N/A)												
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; background-color: red; color: white;">Manda al Sistema</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; background-color: #ccc;">Ricalcola sbilancio</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; background-color: #ccc;">Manda Ineseguito</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; background-color: #ccc;">Gestione Manuale</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; background-color: #add8e6;">DES su Bloomberg</div> </div>												

Figura 16 Ordine rifiutabile /1

Ordine Rifiutabili												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	0714004051	USL2967VEC56	ENEI 5.125 10/07/19			BUY	100.000	50,000.00	USD	19/07/2010	12:25:41	
La quantità dell'ordine (50.000) è minore della minima ordinabile per lo strumento (100.000) - Verificare coerenza con la legge 262												
Manda al Sistema		Ricalcola sbilancio	Manda Inseguito	Gestione Manuale		DES su Bloomberg						

Figura 17 Ordine rifiutabile /2

- **Ordini incrociabili.** È uno stato progettato per gestioni e *private banking*. Alcune realtà hanno interesse a concludere operazioni uguali di segno contrario. In luogo di inviare due ordini soggetti a uno *spread* tra *bid* e *offer*, tramite ordini incrociabili due soggetti scambiano la propria posizione senza costi aggiuntivi. Per procedere all'incrocio, gli ordini debbono essere opportunamente configurati. Nel protocollo FIX l'informazione non è presente; la configurazione è pertanto perfezionata a valle dell'invio.

Ordine incrociabile												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	1114004264	XS0340179307	GEA 4.750 01/18/11 MTN			BUY	0.000	5,000.00	EUR	19/11/2008	13:29:08	
Rimanda al Sistema		Gestione Manuale		Incrocia ordini								
Book Aggregato					Book Aggregato							
Canale	Bid		Market Maker	Ora	Canale	Ask		Market Maker	Ora			
	Price	Qty				Price	Qty					
RTFI	97,951	500000	RAKRO	12:28:33	BLOOMBERG	98,067	1000000	RBPEX	12:29:56			
BLOOMBERG	97,948	2000000	RRBC	12:30:13	BLOOMBERG	98,510	1000000	RIMI	12:30:08			
RTFI	97,736	5000000	RDEU	12:30:05	RTFI	98,520	5000000	RDEU	12:30:05			
BLOOMBERG	97,677	1000000	RBPEX	12:29:56	BLOOMBERG	98,655	250000	RUBS	12:30:07			
BLOOMBERG	97,655	250000	RUBS	12:30:07	RTFI	98,945	500000	RAKRO	12:28:33			
RTFI	97,650	10000	RRABO	12:28:44	BLOOMBERG	99,880	500000	RZUERCHER	12:29:27			
BLOOMBERG	97,629	1000000	RIMI	12:30:08	BLOOMBERG	99,931	2000000	RRBC	12:30:13			
BLOOMBERG	96,730	500000	RZUERCHER	12:29:27								

Figura 18 Ordine incrociabile /1

Ordine incrociabile												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	1114004265	XS0340179307	GEA 4.750 01/18/11 MTN			SELL	0.000	3,000.00	EUR	19/11/2008	13:29:24	

Dett. Ordine

Rimanda al Sistema
Gestione Manuale
Incrocia ordini

Book Aggregato				Book Aggregato					
Canale	Bid		Market Maker	Ora	Canale	Ask		Market Maker	Ora
	Price	Qty				Price	Qty		
RTFI	97,951	500000	RAKRO	12:28:33	BLOOMBERG	98,067	1000000	RBPEX	12:28:58
BLOOMBERG	97,948	2000000	RRBC	12:29:18	BLOOMBERG	98,510	1000000	RIMI	12:29:08
RTFI	97,738	5000000	RDEU	12:29:24	RTFI	98,522	5000000	RDEU	12:29:24
BLOOMBERG	97,677	1000000	RBPEX	12:28:58	BLOOMBERG	98,658	250000	RUBS	12:29:24
BLOOMBERG	97,658	250000	RUBS	12:29:24	RTFI	98,945	500000	RAKRO	12:28:33
RTFI	97,650	10000	RRABO	12:28:44	BLOOMBERG	99,870	500000	RZUERCHER	12:28:40
BLOOMBERG	97,629	1000000	RIMI	12:29:08	BLOOMBERG	99,931	2000000	RRBC	12:29:18
BLOOMBERG	96,720	500000	RZUERCHER	12:28:40					

Figura 19 Ordine incrociabile /2

Ordine incrociabile												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	1114004267	XS0340179307	GEA 4.750 01/18/11 MTN			SELL	0.000	2,000.00	EUR	19/11/2008	13:29:29	

Dett. Ordine

Rimanda al Sistema
Gestione Manuale
Incrocia ordini

Book Aggregato				Book Aggregato					
Canale	Bid		Market Maker	Ora	Canale	Ask		Market Maker	Ora
	Price	Qty				Price	Qty		
RTFI	97,951	500000	RAKRO	12:28:33	BLOOMBERG	98,067	1000000	RBPEX	12:28:58
BLOOMBERG	97,948	2000000	RRBC	12:29:18	BLOOMBERG	98,510	1000000	RIMI	12:29:08
RTFI	97,738	5000000	RDEU	12:29:24	RTFI	98,522	5000000	RDEU	12:29:24
BLOOMBERG	97,677	1000000	RBPEX	12:28:58	BLOOMBERG	98,658	250000	RUBS	12:29:24
BLOOMBERG	97,658	250000	RUBS	12:29:24	RTFI	98,945	500000	RAKRO	12:28:33
RTFI	97,650	10000	RRABO	12:28:44	BLOOMBERG	99,880	500000	RZUERCHER	12:29:27
BLOOMBERG	97,629	1000000	RIMI	12:29:08	BLOOMBERG	99,931	2000000	RRBC	12:29:18
BLOOMBERG	96,730	500000	RZUERCHER	12:29:27					

Figura 20 Ordine incrociabile /3

- **Ordini in *stand-by*.** Lo *stand-by* non è definibile in misura univoca, poiché si presta a differenti utilizzi e probabilmente in futuro assumerà connotati radicalmente diversi da quelli odierni. Al momento racchiude ogni ordine la cui destinazione appartenga al canale Bloomberg. Attraverso la connessione DDE è quindi possibile individuare il *best price* tra quelli proposti dai *market maker* che operano sui mercati OTC ed espongono le proprie condizioni su Bloomberg. Questa situazione porta con sé sia dei pro sia dei contro:
 - o è possibile individuare una controparte al di fuori della *policy* che espone prezzi migliori. Questo comporta un beneficio economico sia per Banca Akros sia per il cliente;
 - o l'operatore svolge un'attività di *trading* obbligazionario in cui l'assistenza da parte del sistema è pressoché nulla, poiché SABE non può sfruttare la connessione DDE per operare direttamente su Bloomberg. Come ogni forma di *trading* su mercati

finanziari, il *trader* è esposto a diversi rischi: i prezzi su Bloomberg sono spesso indicativi, il mercato può muoversi lungo direzioni inattese e il tempo di esecuzione dell'ordine è una variabile cruciale per il cliente. Gli stessi *market maker* operano talvolta con *counter* peggiorativi costruiti per approfittare delle distrazioni del *trader*.

Ordine in Stand-by												
Canale	N. Ordine Akros	Codice Titolo	Descr Titolo	Revoca	Cod Cliente	Lato	Prezzo	Quantità	Valuta	Data Valuta	Ora Ricezione	Trader/MM
	0712002095	XS0366128782	EIB 0.367 06/30/14 FRN MTN			SELL	97.250	90,000.00	EUR	15/07/2010	10:52:02	

MM: RBPEX - Price: 97,900 - Settlement date: 15/07/2010

Prezzo di esecuzione:

Book Aggregato						
Canale	Bid		Ask		Market Maker	Ora
	Price	Qty	Price	Qty		
BLOOMBERG	97,900	1000000	98,150	1000000	RBPEX	09:50:26
HIMTF	97,330	90000	98,210	90000	HIMTF	09:05:42
RTFI	97,250	500000	98,150	500000	RAKRO	08:06:00

Figura 21 Ordine in stand-by

2.3.5.2 Interfaccia di configurazione

SABE offre un'interfaccia di configurazione che ha lo scopo di impostare e modificare ogni parametro del sistema. Segue una breve rassegna delle possibilità di configurazione offerte.

- **Generale.** L'interfaccia è usata per stabilire le priorità dei canali. I canali Bloomberg, Reuters, TradeWeb, BondVision, TLX, Hi-Mtf e MOT consentono di raggiungere *market maker* o il mercato stesso. La priorità al canale è attribuita secondo criteri eterogenei di affidabilità, valutando caratteristiche tecnologiche, tecniche, funzionali ed economiche. È estremamente difficile progettare un algoritmo che possa attribuire a dette variabili un determinato peso all'interno di una opportuna funzione punteggio. La priorità è quindi stabilita dall'esperienza e da valutazioni contingenti.
- **Incroci.** Gli ordini incrociabili devono essere preventivamente configurati, per evitare che il sistema li gestisca alla stregua di ordini canonici. L'interfaccia permette di identificarli in modo univoco mediante codice ISIN, quantità e controparte.
- **Portafoglio.** L'interfaccia consente di associare ad ogni portafoglio i titoli oggetto di internalizzazione.

- **Market maker.** La revisione periodica della *policy* di SABE include nuovi *market maker* e consente di escludere quelli caratterizzati dal più recente e significativo peggioramento delle *performance*. L'interfaccia include una funzione di *ranking*: costruisce una classifica con granularità temporale specificata dall'utente per valutare le prestazioni di ogni *market maker* in condizioni di normale operatività e/o di situazioni più specifiche. La funzione di *ranking* evidenzia l'*execution ratio* di ogni *market maker*³³.
- **Legge 262.** Uno dei filtri personalizzati per i clienti tra i più richiesti è relativo all'articolo 128 *bis* della legge n. 262/2005. L'elenco dei titoli soggetti a quanto prescritto dalla normativa include titoli privi di prospetto, per i quali si provvede alla verifica e al censimento. Il filtro per la legge 262 interessa tutti i titoli collocati e nel cui prospetto è segnalata esplicitamente l'impossibilità di vendita a pubblico *retail*.
 - **Paesi OCSE.** La configurazione consente di includere o escludere determinati Paesi dalla lista OCSE. SABE pone tra i rifiutabili qualsiasi titolo che non soddisfi contemporaneamente le seguenti condizioni:
 - emissione da parte di Paesi/entità sovranazionali;
 - emissione da parte di Paesi facenti parte dell'OCSE;
 - emittente dotato della qualifica di *investment grade* nell'OCSE.
 - **Calendario.** Riporta le festività dei singoli Paesi. SABE blocca tutte le valute corrispondenti a date di festività per il Paese cui corrisponde la divisa dell'ordine.
 - **Currency.** Il tasso di cambio serve per il calcolo delle commissioni in divisa straniera nel profilo di gestione del cliente.
 - **Settlement date.** Consente di impostare la valuta dell'ordine. Consente di impostare la data valuta anche qualora il cliente non la specifichi.
- **Controparti.** L'interfaccia consente di modificare il profilo commissionale e di configurare la *policy* del cliente. Generalmente ogni cliente concorda con la *policy standard*, raramente esiste la necessità di una *policy* personalizzata. L'opzione è comunque disponibile.

³³ Cfr. Capitolo 2.3.5.3 per informazioni più dettagliati sulla gestione delle priorità.

2.3.5.3 Market maker binomial ranking system

Il *ranking* dei *market maker* ne condiziona l'inclusione nella *policy* di SABE. L'*execution ratio* è una misura indicativa dell'affidabilità del *market maker*, ma solo in misura parziale: non consente di discriminare l'affidabilità di un *market maker* in funzione del numero di eseguiti, solo in funzione del rapporto tra il numero di eseguiti e il numero di tentativi per ogni *market maker*. Identifichiamo il processo di accettazione/rifiuto dell'ordine come una distribuzione binomiale di parametri n e p , dove:

- $p = \text{execution ratio}$ medio;
- $n =$ numero tentativi.

L'*execution ratio* medio è calcolato come media aritmetica dell'*execution ratio* su di un periodo predefinito, nell'esempio gli ultimi due mesi³⁴. In teoria della probabilità la distribuzione binomiale è una distribuzione di probabilità discreta che descrive il numero di successi in un processo di Bernoulli, ovvero la variabile aleatoria $S_n = X_1 + X_2 + \dots + X_n$ che somma n variabili aleatorie indipendenti di uguale distribuzione di Bernoulli $\mathcal{B}(p)$. Esempi di distribuzione binomiale sono i risultati di una serie di lanci di una stessa moneta o di una serie di estrazioni da un'urna (con reintroduzione), oppure, per l'appunto, l'esito della trattativa con una *trading venue quote driven* in cui il *market maker* ha solo due possibili scelte: accettare o rifiutare l'ordine a determinate condizioni. Ogni tentativo, quindi, può fornire due soli risultati: il successo con probabilità p e il fallimento con probabilità $q = 1 - p$. La distribuzione $\mathcal{B}(p, n)$ è caratterizzata da due parametri:

- $p =$ probabilità di successo della singola prova di Bernoulli X_i ($0 < p < 1$);
- $n =$ numero di prove effettuate.

La distribuzione di probabilità è

$$\Pr(k) = \Pr(X_1 + X_2 + \dots + X_n = k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$$

Cioè ogni successione con k successi e $n - k$ insuccessi ha probabilità $p^k q^{n-k}$, mentre il numero di queste successioni, pari al numero di modi (o combinazioni) in cui possono essere disposti i k

³⁴ Analisi condotta a decorrere dal 01/04/2010.

successi negli n tentativi, è dato dal coefficiente binomiale $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$. La formula del binomio di Newton mostra come la somma di tutte le probabilità nella distribuzione sia uguale ad 1:

$$\sum_{k=0}^n \Pr(S_n = k) = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} p^k q^{n-k} = (p + q)^n = 1$$

Siccome la distribuzione binomiale $\mathcal{B}(p, n)$ descrive una variabile aleatoria S_n definita come la somma di n variabili aleatorie indipendenti X_i di uguale legge binomiale $\mathcal{B}(p)$, molte caratteristiche di S_n possono essere ricavate da quelle di X :

- valore atteso $E[S_n] = \sum_{i=1}^n E[X_i] = nE[X] = np$;
- varianza $\text{Var}(S_n) = \sum_{i=1}^n \text{Var}(X_i) = n\text{Var}(X) = npq$.

Ipotizziamo di avere due *market maker*, A e B, aventi le caratteristiche in **Tabella 4**:

<i>Market maker</i>	Numero eseguiti	Numero tentativi	<i>Execution ratio</i>
A	27	29	93,1%
B	1.155	1.278	90,4%

Tabella 5 Confronto tra *market maker*

Se il *ranking* dei *market maker* fosse costruito unicamente sulla base dell'*execution ratio*, il *market maker* A risulterebbe più affidabile, anche se caratterizzato da una frequenza di applicazione meno che marginale nel periodo in esame. L'affidabilità complessiva di SABE sarebbe minata includendo A ed escludendo B, poiché il sistema non avrebbe a disposizione un *market maker* capace di trattare un quantitativo di ordini elevato. Includendo A in luogo di B, nel lungo periodo la *best execution* subirebbe un peggioramento delle *performance* complessive. L'approccio *binomial ranking* consente di valutare sia l'*execution ratio* sia l'ammontare complessivo degli eseguiti in modo sintetico mediante il valore atteso $E[S_n] = np$. Inoltre consente di valutare l'affidabilità dei *market maker* anche in funzione della varianza $\text{Var}(S_n) = npq$ dei risultati: i *market maker* con varianza minore sono maggiormente affidabili perché tendono ad avere *performance* più stabili nel tempo. Ricapitolando con la Tabella 5, con il *ranking system* di tipo binomiale valutiamo le seguenti caratteristiche di ogni *market maker*:

Indicatore sintetico	Descrizione
<i>Execution ratio</i> p	I <i>market maker</i> con il maggior <i>execution ratio</i> sono valutati più positivamente degli altri.
Numero di tentativi n	I <i>market maker</i> che il sistema identifica più frequentemente come migliori in pagina sono valutati più positivamente degli altri.
Stabilità e affidabilità nel tempo $np(1 - p)$	I <i>market maker</i> con la varianza minore tendono a presentare <i>performance</i> costanti nel tempo e contribuiscono a migliorare l'affidabilità complessiva del sistema. Quindi i <i>market maker</i> con la varianza minore sono valutati più positivamente degli altri.

Tabella 6 Descrizione delle variabili impiegate

In definitiva costruiamo tre *ranking list*:

1. classifica costruita valutando il valore atteso con ordinamento decrescente;
2. classifica costruita valutando la varianza con ordinamento crescente;
3. classifica costruita valutando l'*execution ratio* con ordinamento decrescente.

La *ranking list* finale considera in aggregato (combinazione lineare del rango in ogni *ranking list*) tutte e tre le classifiche e premia i migliori da un punto di vista globale. In **Tabella 6** l'esempio³⁵:

<i>Market maker</i>	Valore atteso	Varianza	<i>Execution ratio</i>
TD Bank	511,63	67,21	86,86%
Zürcher Kantonalbank	911,22	232,30	74,51%
Crédit Agricole	1.235,47	445,41	63,95%
HypoVereinsbank	263,65	73,21	72,23%
BNP Paribas	903,27	270,79	70,02%
Royal Bank of Canada	2.580,10	1.002,63	61,14%
Morgan Stanley	2.380,24	926,42	61,08%

³⁵ Dati dal 01/04/2010 al 27/05/2010.

J.P. Morgan	1.671,24	665,10	60,20%
Deutsche Bank	2.801,25	1.182,31	57,79%
Barclays	675,81	293,62	56,55%
ING	1.201,84	584,30	51,38%
UBS	2.942,24	1.438,81	51,10%
Commerzbank	99,66	61,01	38,78%
Merril Lynch	974,56	562,15	42,32%
Banca Akros	4.660,46	3.157,04	32,26%

Tabella 7 Analisi dei market maker dal 01/04/2010 al 27/05/2010

In particolari condizioni di mercato il *ranking system* si presta ad utilizzi che garantiscono maggiore prudenza e affidabilità. Per esempio, è possibile prediligere la varianza minore assegnandole maggior ponderazione rispetto al valore atteso nel computo della posizione globale in classifica. Questo porta a peggiorare la valutazione dei *market maker*.

2.4 Sviluppo tattico del sistema

SABE è un sistema in costante evoluzione. Nell'immediato futuro alcune innovazioni tattiche miglioreranno ulteriormente la posizione competitiva di Banca Akros nel *fixed income brokerage*.

2.4.1 Evoluzione dello *stand-by*

Lo *stand-by* costituirà uno stato ove raccogliere le posizioni su titoli aperte come conseguenza dell'internalizzazione di un ordine. A seguito della fase di *price discovery*, l'algoritmo valuterà mediante specifiche condizioni se eguagliare il prezzo *best* del *book* aggregato generando un'offerta di vendita/acquisto per il cliente: Banca Akros, mediante opportuno conto proprietario, diverrà così concorrente delle altre sedi di esecuzione. È uno sforzo di efficienza: il cliente otterrà tempi di risposta equivalenti a quelli che si ottengono sui mercati; in secondo luogo potrà usufruire di miglioramenti di prezzo. Internalizzare è un'attività che presuppone logiche precise: è necessario valutare in anticipo il titolo da internalizzare in funzione delle controparti fuori *policy*, della *duration*, del tasso di cambio in caso di *currency* diversa dall'euro ecc. In questo modo il rischio operativo è sostituito dal rischio di mercato; il rischio associato ai mercati finanziari è maggiormente gestibile perché dipende dalla pianificazione e dalle capacità del gestore, non da

limiti di tempo. Forme e possibilità di contrattazione riconducibili in buona approssimazione al concetto di arbitraggio supportano l'internalizzazione compensandone gli effetti economici ed attenuandone il rischio.

2.4.2 Partner strategico: UBS PIN (Price Improvement Network)



UBS è una società globale che offre servizi finanziari a clienti privati, *corporate* e istituzionali. È presente su tutte le maggiori piazze finanziarie internazionali e ha uffici in oltre 50 paesi. UBS in Italia offre servizi di *wealth management*, *investment bank* e *global asset management*. PIN offre numerose funzioni e Banca Akros è stata scelta come *partner* ufficiale italiano per l'adesione a questo *network*. Il sistema di UBS si configura come un *book* in tempo reale disponibile per tutti gli utenti, arricchito da accorgimenti atti a facilitare gli scambi sullo stesso: i clienti hanno l'opportunità di ottenere dei prezzi migliori inserendo le proprie proposte di acquisto/vendita direttamente tra i livelli del *book*.

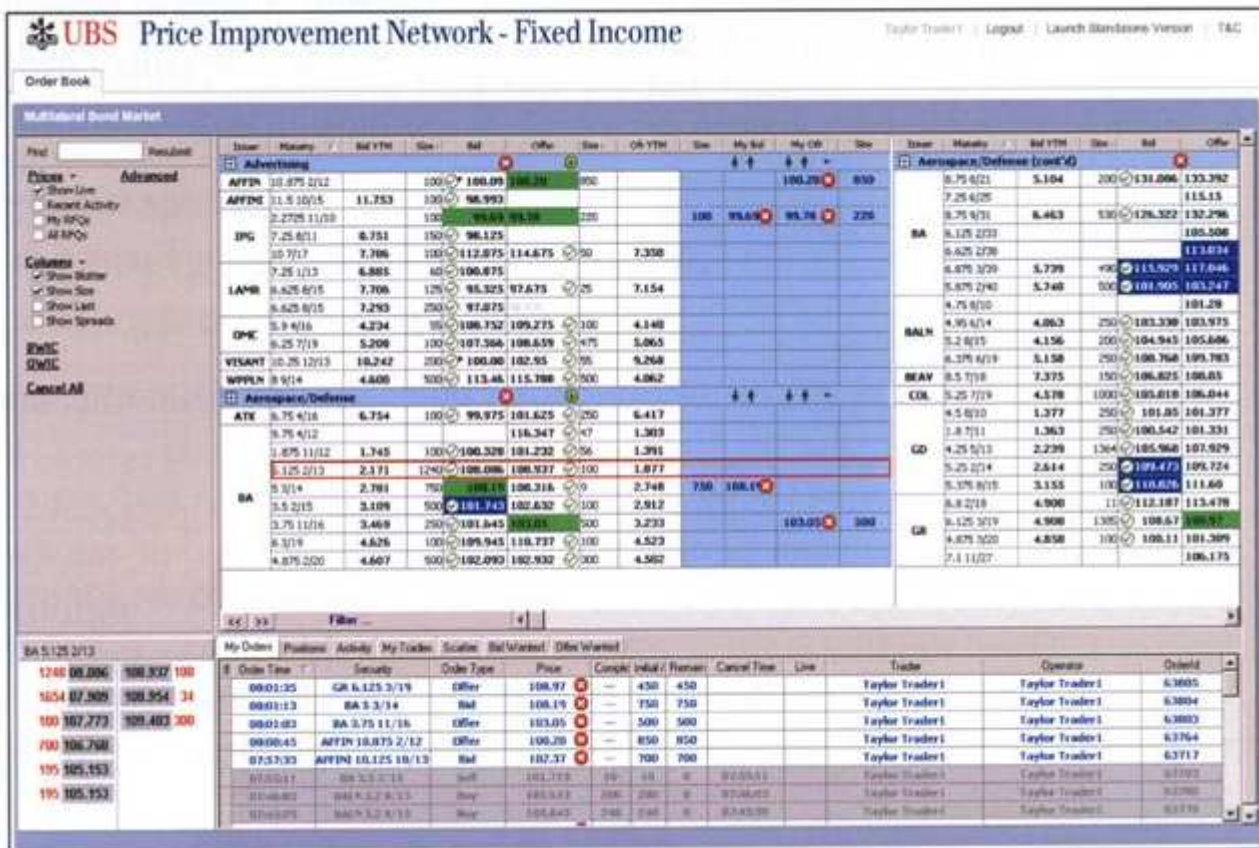


Figura 22 UBS PIN

2.4.3 TradeWeb



TradeWeb è *leader* mondiale nelle piattaforme multi-*dealer* dei titoli a reddito fisso. Ottenendo l'accesso alla piattaforma TradeWeb, SABE sfrutta l'opportunità di fornire agli investitori una maggiore e più ampia liquidità sulla piattaforma di loro scelta. TradeWeb non solo rappresenta il modo più efficiente di gestire grandi volumi di scambi, ma permette di raggiungere una maggiore trasparenza e liquidità. TradeWeb è *leader* mondiale nei mercati finanziari *online* a reddito fisso, con più di 3 milioni di transazioni concluse ed un volume complessivo che ha superato i 22.000 miliardi di dollari dall'inizio delle attività nel 1998. Il modello d'asta multi-*dealer* di TradeWeb mette in comunicazione 21 tra i principali operatori mondiali di obbligazioni a reddito fisso, con oltre 1.300 acquirenti istituzionali in 23 nazioni in tutto il mondo. Il volume delle transazioni europee sulla piattaforma TradeWeb è cresciuto del 350% dal 2002, mentre il numero dei clienti è raddoppiato. TradeWeb è attualmente in grado di fornire liquidità per 10 mercati di titoli a reddito fisso in due continenti, tutto in un unico schermo.

3 Attività di *broker*, *liquidity provider* e Specialista su mercati regolamentati e MTF

Banca Akros svolge attività di *brokerage*, *liquidity provider* e Specialista su mercati regolamentati e MTF. L'utilizzo di intermediari qualificati da parte dell'emittente per svolgere dette attività è sinonimo di maggiore garanzia e affidabilità per l'investitore. Questi può infatti beneficiare di strumenti caratterizzati da maggior liquidità e, nel caso di titoli per i quali sia la figura dello Specialista ad esporre i prezzi sul mercato, di modelli di *pricing* coerenti, trasparenti ed allineati alle caratteristiche del mercato.

3.1 Broker

Il *broker* è un intermediario finanziario che nell'industria dei servizi di investimento opera sul lato dell'offerta per conto della clientela. I *broker* pongono in essere le negoziazioni che il committente intende effettuare mediante la ricerca di altri oggetti disposti a negoziare a condizioni compatibili. Il *broker* è un fornitore di accesso al mercato. I *broker* rivestono un ruolo di ricerca attiva della controparte al fine di facilitare l'incontro di domanda e offerta sui mercati mobiliari. Essi ricercano *trader* disposti a negoziare con la loro clientela, rappresentano la stessa presso le Borse valori e ne consentono l'accesso ai sistemi di negoziazione elettronica, nonché incrociano le proposte di acquisto e vendita dei loro clienti. Molti *broker* forniscono anche servizi di consulenza finanziaria, e in tal senso esercitano un'influenza sulle decisioni della loro clientela. Essi, a differenza dei *dealer*, non forniscono liquidità al mercato, ma semplicemente ricercano liquidità. Essi non detengono un proprio portafoglio di titoli in proprietà (*inventory*), in quanto non partecipano alle negoziazioni con il loro patrimonio. Il profitto lordo che essi traggono dalla loro operatività è dato dalle commissioni pagate dalla loro clientela per la predisposizione di negoziazioni con altri investitori. Le ragioni che spiegano la capacità dei *broker* di minimizzare i costi di transazione associati alla negoziazione sono le seguenti:

- i *broker* possono risolvere problemi di *clearing & settlement* a costi inferiori rispetto ai loro clienti;
- i *broker* possono accedere ai mercati mobiliari e ai *dealer*, mentre ciò non è consentito alla clientela;
- i *broker* generalmente conoscono meglio della loro clientela i *trader* che potrebbero essere interessati a negoziare;
- i *broker* sono generalmente dotati di migliore capacità negoziale.

3.2 Liquidity provider

Allo scopo di aumentare la concorrenza dei prezzi e, per questa via, una maggiore liquidità sui singoli strumenti finanziari ammessi, è permessa la quotazione sugli strumenti finanziari anche a soggetti diversi dallo Specialista incaricato dall'emittente. Tali soggetti sono definiti **liquidity provider**: una volta ottenuta l'iscrizione nel relativo elenco (che con l'occasione viene suddiviso in due sezioni: Specialisti Primari e *liquidity provider*), possono esporre, in concorrenza con l'operatore Specialista Primario, indicazioni di prezzo in acquisto e in vendita sui titoli per i quali hanno fatto richiesta. Il *liquidity provider* è il soggetto che, anche senza un incarico ricevuto dall'emittente, si impegna a fornire, durante la sessione d'asta, indicazioni di prezzo in acquisto e in vendita impegnative sui titoli ad esso assegnati. Soggetti abilitati ad esercitare l'attività di *liquidity provider* possono esercitare l'attività di *liquidity provider* sui titoli da essi richiesti e assegnati da Borsa Italiana. Borsa Italiana comunica con Avviso di Mercato l'abilitazione ad operare come *liquidity provider*.

3.3 Specialista

Lo Specialista è un operatore che si impegna a garantire la liquidità di uno o più titoli esponendo continuamente sul mercato proposte in acquisto e in vendita. È un intermediario che svolge funzioni di *market making*, impegnandosi a sostenere la liquidità di uno o più titoli mediante l'esposizione continua di proposte di acquisto e di vendita a prezzi che non si scostino tra di loro di una percentuale (*spread*) superiore a quella stabilita da Borsa Italiana. I compiti dello Specialista riguardano:

- il sostegno alla liquidità del/dei titolo/i. Lo Specialista deve ripristinare prontamente le proposte eseguite sino al raggiungimento di un quantitativo minimo giornaliero;
- la gestione del *book* istituzionale, destinato ad accogliere le proposte di negoziazione istituzionali (di elevato ammontare);
- la pubblicazione di almeno due analisi finanziarie all'anno riguardanti le società emittenti, nonché brevi analisi in occasione dei principali eventi societari;
- la promozione di incontri, almeno due volte l'anno, tra il *management* della/e società e la comunità finanziaria.

Lo Specialista è presente sui mercati MTA, Expandi, MTAX, SeDeX, sul mercato dei fondi chiusi e degli OICR indicizzati, nei mercati TAH, TAHX, EuroMOT, MOT, IDEM ed EuroTLX.

3.3.1 Attività da Specialista: esempi applicativi

Il *pricing* di un titolo obbligazionario è effettuato mediante l'utilizzo dei modelli matematici descritti nel Capitolo 1. Dato un generico *defaultable bond* non strutturato, l'unico elemento aleatorio insito nella sua valutazione è il premio per il rischio del titolo. Nel Capitolo 1 sono descritte alcune metodologie per estrapolare la curva dello *spread* di credito dell'emittente. Una volta determinata la struttura dei tassi a pronti per lo specifico emittente, i flussi di cassa generati dal *bond* sono attualizzati mediante opportuno fattore di sconto. Rivestono particolare interesse i modelli di *pricing* di titoli strutturati. Nel seguito alcuni esempi.

3.3.1.1 Obbligazioni indicizzate

Vi sono titoli obbligazionari le cui cedole, o il cui rimborso del capitale, sono indicizzati ad altri titoli finanziari. Il valore di questi titoli non può evidentemente essere determinato attualizzando flussi di cassa che non sono prevedibili nemmeno in valore atteso. La teoria delle opzioni fornisce un modello di *pricing*, dal momento che questi titoli rappresentano una sorta di opzione sull'attività a cui sono indicizzati. Ad esempio, se il rimborso a scadenza T dell'obbligazione è funzione del rendimento di un titolo azionario, è come se il proprietario dell'obbligazione detenesse un'opzione Call sull'azione, il cui prezzo di esercizio è l'obbligazione stessa. Il suggerimento operativo del tutto generale per valutare obbligazioni di questo tipo è quello di tracciare innanzitutto il *payoff* a scadenza Π , e di riconoscerne la composizione di posizioni in opzioni Call e Put. La **Figura 23** mostra ad esempio il *payoff* a scadenza Π di un'obbligazione *zero coupon*, che alla scadenza T rimborsa il valore massimo fra il valore nominale $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$ e il valore di un indice azionario, il cui valore oggi è S_0 . Sia i_T il tasso d'interesse in regime di capitalizzazione composta per la scadenza T .

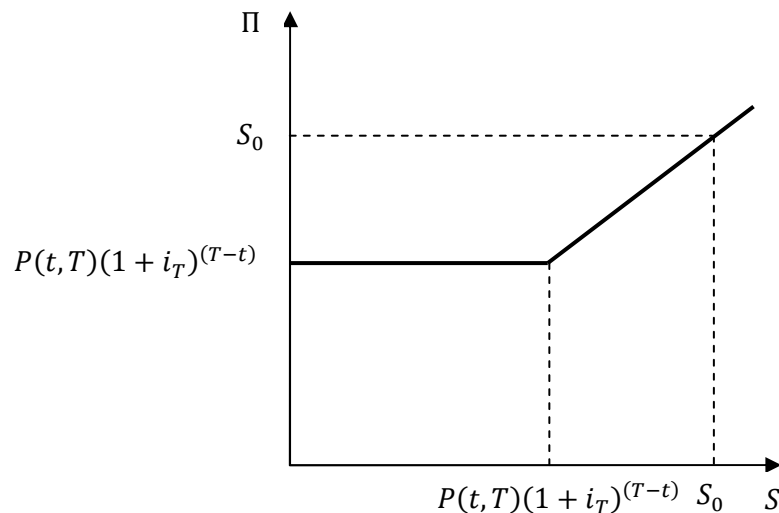


Figura 23 Payoff a scadenza associato ad un'obbligazione zero coupon indicizzata all'indice azionario

Fintantoché il valore S_T dell'indice a scadenza T sarà inferiore al valore nominale $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$ dello zero coupon, l'obbligazione rimborserà il valore nominale stesso. Se però a scadenza il valore S_T dell'indice è superiore a $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$, sarà rimborsato un controvalore in denaro pari all'indice stesso. È chiaro che è come se disponessimo di un'opzione Call sull'indice, il cui prezzo di esercizio è il valore nominale $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$ del titolo. In effetti, osservando la **Figura 23**, riconosciamo la somma di due payoff: quello di uno zero coupon, con valore nominale $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$, e un'opzione Call, con prezzo di esercizio $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$. Il valore dell'obbligazione indicizzata sarà quindi pari alla somma di due componenti:

- il valore di uno zero coupon con scadenza T e valore nominale $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$;
- un'opzione Call sull'indice (che oggi vale S_0) con prezzo di esercizio $P(t, T)(1 + i_T)^{(T-t)}$ e time to maturity T .

3.3.1.2 Contratti spread

I contratti spread sono caratterizzati da un payoff a scadenza Π variabile fra una soglia minima e una soglia massima, in funzione del valore a scadenza S_T dell'attività sottostante, e si distinguono in:

- bull vertical spread, in cui il payoff Π cresce al crescere del valore di mercato S dell'attività sottostante;

- *bear vertical spread*, in cui il *payoff* Π decresce al crescere del valore di mercato S dell'attività sottostante.

Nel primo caso (si veda la **Figura 24**) la posizione può essere costruita con due opzioni Call con identica scadenza T , acquistando quella con prezzo di esercizio minore K_1 e vendendo quella con prezzo di esercizio maggiore K_2 . Lo stesso risultato può essere ottenuto acquistando un'opzione Put con prezzo di esercizio K_2 e investendo in titoli privi di rischio il valore attuale della differenza tra i due *strike price*. Oltre che graficamente, l'equivalenza può essere dimostrata ricorrendo al Teorema di Parità Put – Call:

$$c_t(K_1) - c_t(K_2) = p_t(K_1) + S_t - K_1 e^{-r(t,T)(T-t)} - [p_t(K_2) + S_t - K_2 e^{-r(t,T)(T-t)}]$$

Pertanto si ha che

$$c_t(K_1) - c_t(K_2) = p_t(K_1) - p_t(K_2) + (K_2 - K_1) e^{-r(t,T)(T-t)}$$

Nel secondo caso si procede nel modo opposto: si acquista l'opzione Call con prezzo di esercizio maggiore K_2 e si vende la Call con *strike price* minore K_1 , indebitandosi al tasso *risk free* $r(t, T)$ per un valore di rimborso pari alla differenza fra i due *strike price*. Il *payoff* massimo per i *bull spread* (o minimo per i *bear spread*) è pari alla differenza fra gli *strike price*. I contratti *spread* consentono di fare leva su piccole variazioni del prezzo dell'attività sottostante. Costruendo un *bull spread* si scommette sul rialzo del sottostante S , mentre con un *bear spread* si scommette su un ribasso. Da una parte si limitano inferiormente le perdite, ma dall'altra sono limitati anche i profitti: si tratta del prezzo da pagare in cambio dell'incasso del premio iniziale $c_t(K_i)$ e $p_t(K_i)$ relativo alle opzioni vendute. I *bull vertical spread* possono servire a coprire, con un investimento contenuto, eventuali vendite allo scoperto sull'attività sottostante, per cui ci si attende una volatilità contenuta del prezzo di mercato. I *bear vertical spread* possono servire, anche in questo caso in un intorno di prezzo limitato, a coprire il rischio di portafoglio di chi detiene l'attività sottostante S .

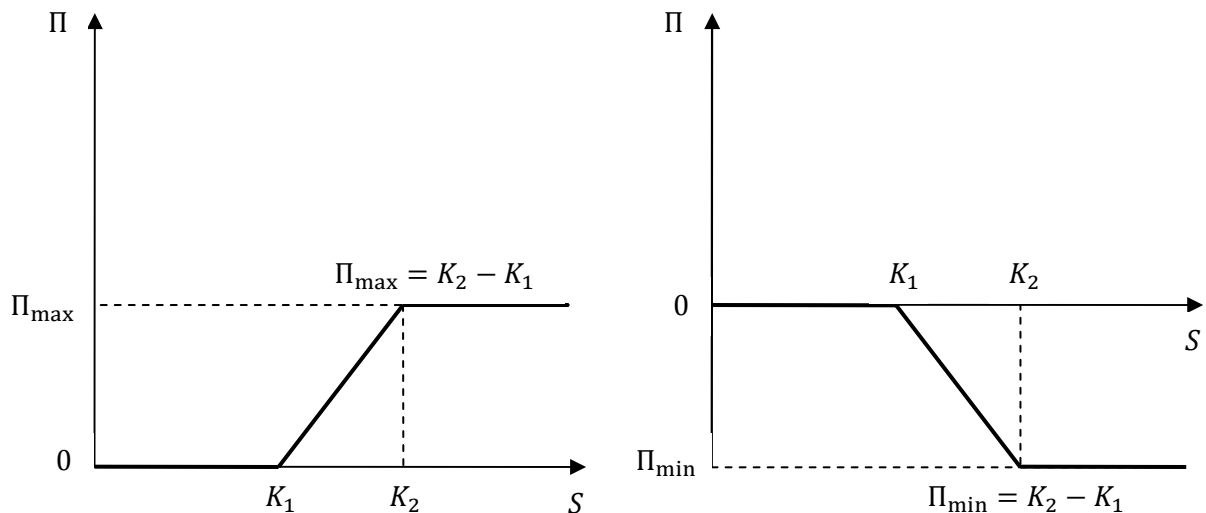


Figura 24 Bull vertical spread e bear vertical spread

3.3.2 Derivati sui tassi di interesse: modelli per l'attività da Specialista

I *bond* possono rappresentare il sottostante di opzioni europee. La valutazione di opzioni su *bond* differisce in misura significativa a seconda che si tratti di opzioni su *zero coupon bond* o opzioni su *coupon bond*.

3.3.2.1 Opzioni su zero coupon bond

Assumendo che il tasso di interesse a breve segua una dinamica del tipo descritta da un moto browniano geometrico è possibile calcolare il prezzo di non arbitraggio delle opzioni europee su *zero coupon bond*. La formula del prezzo delle opzioni coincide con quella ottenuta nel modello Black&Scholes, dove al posto di S_t abbiamo il prezzo dell'obbligazione corrispondente $P(t, T)$. Nell'ambito del modello di Ho-Lee la formula che si ottiene per il valore di una opzione Call di tipo europeo con scadenza T e prezzo di esercizio K su di un *bond* di scadenza $\tau > T$ è

$$c(t, T, K, \tau) = P(t, \tau)N(d) - P(t, T)KN(d - \sigma_p)$$

Dove

$$d = \frac{1}{\sigma_p} \ln \left[\frac{P(t, \tau)}{KP(t, T)} \right] + \frac{\sigma_p}{2}$$

$$\sigma_p = \sigma(\tau - T)\sqrt{T - t}$$

Nei modelli di Hull-White e di Vasicek il prezzo di una Call europea con le medesime caratteristiche diviene

$$c(t, T, K, \tau) = P(t, \tau)\mathcal{N}(d) - P(t, T)KN(d - \sigma_p)$$

Dove d è definita come sopra e σ_p è

$$\sigma_p = \frac{1}{a} [1 - e^{-a(\tau-T)}] \sqrt{\frac{\sigma^2}{2a} [1 - e^{-2a(T-t)}]}$$

3.3.2.2 Opzioni su *coupon bond*

La valutazione di opzioni su un *coupon bond* è assai complessa per via della distribuzione di una o più cedole nel corso della sua vita. Presentiamo qui di seguito una procedura di calcolo valida per tutti i modelli di tasso di interesse a breve con un solo fattore. Ci concentriamo in particolare sul modello di Vasicek. Si consideri una Call europea con prezzo di esercizio K e scadenza T scritta su di un *coupon bond*. Il *bond* consegna N cedole dopo la scadenza dell'opzione: x_n al tempo τ_n ($1 \leq n \leq N$, $\tau_n > T$). Denotiamo con $r^*(T)$ il valore del tasso a breve che rende il valore del *coupon bond* al tempo T pari al prezzo di esercizio dell'opzione e con $P(T, \tau_i^*)$ il prezzo al tempo T di uno *zero coupon bond* con valore nominale unitario e scadenza τ_i nell'ipotesi che $r(T) = r^*(T)$. Se esiste una formula chiusa per il prezzo di uno *zero coupon bond* in funzione di r , come nel caso di modelli ad un fattore, il valore $r^*(T)$ può essere facilmente ottenuto. Se $P(T, \tau_n)$ denota il prezzo in T di uno *zero coupon bond* che consegna un importo unitario alla scadenza τ_n , il valore a scadenza dell'opzione è dato da

$$\max \left[\sum_{n=1}^N x_n P(T, \tau_n) - K, 0 \right]$$

In un modello ad un solo fattore i tassi per le diverse scadenze sono perfettamente correlati tra loro e risultano essere funzioni crescenti di r (e i prezzi dei *bond* sono invece funzioni decrescenti in r). Il *coupon bond* vale quindi più di K in T se e solo se $r^*(T) > r(T)$ e l'opzione Call sarà esercitata solo in tal caso. Inoltre lo *zero coupon bond* con scadenza τ_n , sottostante al *coupon bond*, varrà più di $x_n P(T, \tau_n^*)$ alla scadenza T se e solo se vale la medesima condizione $r^*(T) > r(T)$. Il *payoff* della Call è quindi dato da

$$\sum_{n=1}^N x_n \max[P(T, \tau_n) - P(T, \tau_n^*), 0]$$

con $\sum_{n=1}^N x_n P(T, \tau_n^*) = K$ e tanto basta a dimostrare che una Call europea scritta su di un *coupon bond* è la somma di N Call europee scritte su *zero coupon bond* con *strike price* scelti opportunamente. La procedura di calcolo può essere pertanto riassunta come segue:

1. il *bond* sottostante è scomposto come combinazione lineare di N *zero coupon bond* (dove N è pari al numero di cedole staccate dopo la scadenza dell'opzione) di valori nominali opportuni;
2. l'opzione iniziale si scompone come somma di N opzioni, una per ogni *zero coupon bond* di cui sopra, di *strike* opportunamente scelti;
3. il prezzo dell'opzione è calcolato come somma dei prezzi delle opzioni del punto precedente.

3.3.2.3 Interest Rate Swap

Un *Interest Rate Swap* (IRS) è un contratto in cui si scambia un flusso di denaro ad un tasso fisso \check{r} (*fixed leg*) contro un flusso di denaro rappresentato da cedole di un *coupon bond* ad un tasso variabile (*floating leg*). In quello che segue il tasso variabile è il LIBOR. Consideriamo un contratto stipulato in $t < T_0$ che in corrispondenza delle date T_1, T_2, \dots, T_N consegna x_1, x_2, \dots, x_N come cedole sul valore nominale K . Assumiamo che $T_n = T_0 + n\delta$. La cedola in T_n è commisurata al LIBOR determinato in T_{n-1} per l'intervallo $[T_{n-1}, T_n]$:

$$x_n = \delta L(T_{n-1}, T_n) K$$

Il *payoff* del contratto in T_n è quindi

$$K\delta[L(T_{n-1}, T_n) - \check{r}]$$

Ricordando la definizione di $L(T_{n-1}, T_n)$, il valore in t di questa cedola è

$$K[P(t, T_{n-1}) - (1 + \delta\check{r})P(t, T_n)]$$

e il valore in t del contratto è

$$V(t) = K \sum_{n=1}^N [P(t, T_{n-1}) - (1 + \delta\check{r})P(t, T_n)]$$

Di conseguenza per $t < T_0$ abbiamo

$$V(t) = KP(t, T_0) - K \sum_{n=1}^N d_n P(t, T_n)$$

$$d_n = \check{r}\delta, \quad (n = 1, \dots, N-1), \quad d_N = 1 + \check{r}\delta$$

Il valore di \check{r} tale che il valore dello *swap* sia uguale a zero al momento della stipula t è detto *swap rate* $\check{r}_N(T)$ al tempo t sulla scadenza N :

$$\check{r}_N(t) = \frac{P(t, T_0) - P(t, T_N)}{\delta \sum_{n=1}^N P(t, T_n)}$$

$S_N(t) = \delta \sum_{n=1}^N P(t, T_n)$ è detto *accrual factor*. Se $T_0 = t = 0$ (il momento della stipula coincide con la data di inizio del contratto) allora

$$\check{r}_N(0) = \frac{1 - P(0, T_N)}{\delta \sum_{n=1}^N P(0, T_n)}$$

Secondo questa espressione il tasso di interesse *swap* è pari agli interessi maturati sull'intera durata del contratto rapportati ai prezzi degli *zero coupon bond* per le diverse scadenze ponderati per l'intervallo di tempo δ . Tramite alcuni passaggi abbiamo

$$\check{r}_N(0) = \sum_{n=1}^N \frac{P(0, T_N)}{\sum_{n=1}^N P(0, T_n)} L(0, T_{n-1}, T_n)$$

Lo *swap rate* è una media ponderata dei *forward rate* per le diverse scadenze.

3.3.2.4 Swaption

Le *swaption* o *swap option* sono opzioni su *interest rate swaps*. Costituiscono uno degli altri tipi di opzioni su tassi d'interesse che riscuote crescente popolarità. Le *swaption* danno al portatore il diritto di entrare, a una certa data, in un *interest rate swap* (naturalmente il portatore non ha l'obbligo di esercitare questo diritto). Molte istituzioni finanziarie che offrono *interest rate swaps*

ai propri clienti societari sono pronte a vendere o comprare *swaption*. Le *swaption* offrono alle società la garanzia che il tasso d'interesse fisso che pagheranno su un prestito non supererà un certo livello. Le *swaption* rappresentano un'alternativa rispetto ai *forward swap*, detti anche *swap* differiti (*deferred swap*). Questi ultimi non comportano costi iniziali ma hanno lo svantaggio di obbligare la società a entrare in un certo *swap*. Con una *swaption*, la società può trarre beneficio dai movimenti favorevoli dei tassi d'interesse mentre si protegge da quelli sfavorevoli. La differenza tra le *swaption* e i *forward swap* è analoga alla differenza tra le opzioni su valute e i *forward* su valute. Una *swaption* è un contratto che consiste nell'opzione di attivare in futuro, al tempo T , uno *swap* con scadenza T_N e pagamenti in T_1, T_2, \dots, T_N ad un tasso predeterminato \bar{r} . Colui che possiede questo contratto ha quindi la possibilità di pagare il tasso fisso \bar{r} da una data futura T_1 fino in T_N e di ricevere in cambio il tasso LIBOR. L'opzione sarà esercitata se e solo se il tasso *swap* $\check{r}_N(T)$ al tempo T è maggiore di \bar{r} . Definiamo il valore di un contratto *swap* in $t = T$ al tasso r :

$$S_T = 1 - \delta r \sum_{n=1}^N P(T, T_n) - P(T, T_N)$$

Lo *swap rate* $\check{r}_N(T)$ in T è tale per cui $S(T) = 0$, di conseguenza

$$\bar{r} < \check{r}_N(T)$$

se e solo se

$$S_T > 0$$

Quindi il *payoff* di una *swaption* è

$$\max[S_T, 0]$$

Può essere interpretato come il *payoff* di una Put con *strike price* pari ad 1 su un *coupon bond* che paga $\delta\bar{r}$ in T_n ($n = 1, \dots, N$) e 1 in T_N . Il tasso *swap*, per una data scadenza, è il tasso fisso che sarà scambiato con il LIBOR in uno *swap* di nuova emissione, con quella data scadenza. Il modello che è normalmente usato per valutare le *swaption* europee assume che il tasso *swap* alla scadenza dell'opzione sia lognormale. Si consideri una *swaption* che dia il diritto di entrare tra T anni in uno *swap* a m anni in cui si pagherà il tasso fisso \bar{r} e si riceverà il LIBOR. Supponiamo che il capitale

nozionale dello *swap* sia pari a L e che il numero dei pagamenti in un anno sia pari a N . Assumeremo che ogni pagamento fisso sia pari al prodotto tra il tasso fisso \bar{r} e $\frac{L}{N}$. Supponiamo che, alla scadenza T della *swaption*, il tasso *swap* sia pari a $\check{r}_N(T)$ (i tassi \bar{r} e $\check{r}_N(T)$ sono composti N volte l'anno). Confrontando i pagamenti di uno *swap* in cui il tasso fisso è $\check{r}_N(T)$ con i pagamenti di uno *swap* in cui il tasso fisso è \bar{r} , si vede che il valore finale della *swaption* è determinato da una serie di pagamenti pari a

$$\frac{L}{N} \max[\check{r}_N(T) - \bar{r}, 0]$$

Questi pagamenti saranno incassati N volte l'anno per gli m anni di vita dello *swap*. Supponiamo che le date di pagamento siano T_1, T_2, \dots, T_N . Ogni pagamento rappresenta il valore finale di una Call su $\check{r}_N(T)$ con prezzo d'esercizio \bar{r} . Mentre il *cap* è un portafoglio di opzioni su tassi d'interesse, la *swaption* è un'opzione sul tasso *swap* con pagamenti ripetuti nel tempo. Sia S_0 il livello corrente del tasso *swap forward* (*forward swap rate*). Sia, inoltre, σ la volatilità del *forward swap rate*, per cui $\sigma\sqrt{T}$ è la deviazione *standard* di $\ln(S_T)$. Secondo il modello *standard* di mercato, il valore della *swaption* che consente al possessore di entrare in uno *swap* in cui paga il fisso e riceve il variabile è

$$\sum_{i=1}^{mN} \frac{L}{N} P(0, T_i) [S_0 \mathcal{N}(d_1) - \bar{r} \mathcal{N}(d_2)]$$

dove

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{\bar{r}}\right) + \frac{\sigma^2 T}{2}}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{\bar{r}}\right) - \frac{\sigma^2 T}{2}}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Questa è una naturale estensione del modello di Black. La volatilità, σ , è moltiplicata per \sqrt{T} . Il termine $\sum_{i=1}^{mN} P(0, T_i)$ è il fattore di attualizzazione degli mN *payoff*. Indicando con A il valore di un contratto che paga $\frac{1}{N}$ ai tempi T_i ($1 \leq i \leq mN$), il valore della *swaption* diventa uguale a

$$LA[S_0\mathcal{N}(d_1) - \bar{r}\mathcal{N}(d_2)]$$

dove

$$A = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{mN} P(0, T_i)$$

Se la *swaption* dà al possessore il diritto di ricevere il tasso fisso \bar{r} invece di pagarlo, il suo valore finale è pari a

$$\frac{L}{N} \max[\bar{r} - \check{r}_N(T), 0]$$

Questo è il valore finale di una Put su S_T con prezzo d'esercizio \bar{r} . secondo il modello *standard* di mercato, il valore corrente della *swaption* è

$$LA[\bar{r}\mathcal{N}(-d_2) - S_0\mathcal{N}(-d_1)]$$

I *broker* quotano le *flat volatility* implicite nelle *swaption* europee. Gli strumenti a cui le quotazioni si riferiscono sono in genere *at the money*. Ciò vuol dire che il tasso *swap* d'esercizio è uguale al tasso *swap forward*.

3.3.2.5 Steepener

Un titolo obbligazionario il cui valore delle cedole è funzione del differenziale tra tassi afferenti a diverse scadenze è comunemente definito *steepener*. In generale si pone il problema di determinare il prezzo dell'opzione che garantisce un *payoff* positivo o al limite nullo in funzione della pendenza della struttura per scadenza dei tassi d'interesse. Prendiamo in considerazione gli *asset* F_1 e F_2 e un'opzione di scadenza T scritta su questi due *asset*. Diamo per scontato che ogni F_i ($i = 1,2$) segua un processo lognormale secondo l'equazione differenziale stocastica

$$\frac{dF_i(t)}{F_i(t)} = \mu[F_i(t), t]dt + \sigma_i(t)dW_i(t)$$

La correlazione tra i due *asset* è rappresentata dal fatto che i due moti browniani *standard* nell'equazione soddisfano

$$E[dW_1 \cdot dW_2] = \rho dt$$

Un'opzione *spread*, anche chiamata *crack spread* a causa dell'utilizzo nel settore dell'industria petrolifera, garantisce al possessore il diritto di scambiare a scadenza F_2 per F_1 . Il *payoff* è

$$\Pi = \max(Q_1 F_1 - Q_2 F_2 - K; 0)$$

dove Q_1 è la quantità dell'asset F_1 , Q_2 è la quantità dell'asset F_2 e K è lo *strike*. Quando $K = 0$, esiste una soluzione in forma chiusa³⁶. Ipotizziamo che la deriva sia deterministica. Il prezzo P di questa opzione è

$$P = Q_1 F_1 B(0, T) e^{\mu_1} \mathcal{N}(d_1) - Q_2 F_2 B(0, T) e^{\mu_2} \mathcal{N}(d_2)$$

dove

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{Q_1 F_1}{Q_2 F_2}\right) + \left(\mu_1 - \mu_2 + \frac{\sigma^2}{2}\right) T}{\sigma \sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

$$\mu_i = \int_0^T \mu_i(t) dt$$

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\rho\sigma_1\sigma_2}$$

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \sigma_i(t) dt}$$

e $B(0, T)$ è il prezzo di uno *zero coupon* la cui data di rimborso finale è T .

3.3.3 Il modello di Black, Derman e Toy

Il modello permette di valutare i prezzi dei titoli e dei derivati facendoli dipendere solo da un fattore: il tasso a breve termine. La *term structure* dei tassi e delle volatilità serve per costruire un

³⁶ Cfr. Margrabe, 1978.

albero di possibili eventi futuri. L'albero permette la valutazione delle attività dipendenti dagli eventi stessi. Il modello BDT è spesso applicato con una volatilità costante; questo modello non incorpora l'ipotesi di *mean reversion*, con un *drift* adeguato permette di stimare la *term structure* e il tasso di interesse a breve termine si sviluppa secondo il processo lognormale. Le ipotesi alla base del modello sono le seguenti:

- la variabile fondamentale è il tasso a breve, definito sul tasso uniperiodale annualizzato. Ogni sua variazione altera il valore dei titoli;
- il modello richiede come *input* una serie di rendimenti a lunga scadenza (preferibilmente stimati sui Governativi *zero coupon*) per le diverse scadenze (*yield curve*) e una serie di volatilità per le stesse scadenze (*volatility curve*);
- il modello modifica la serie di medie e la serie di varianze per il tasso a breve futuro per calibrare gli *input*.

L'esempio seguente chiarisce il funzionamento del modello: supponiamo che il tasso a breve r_0 osservato sul mercato sia del 10%. Osserviamo la *term structure* e immaginiamo che la variazione nel periodo successivo r_i possa essere di tipo binomiale e con i valori seguenti:

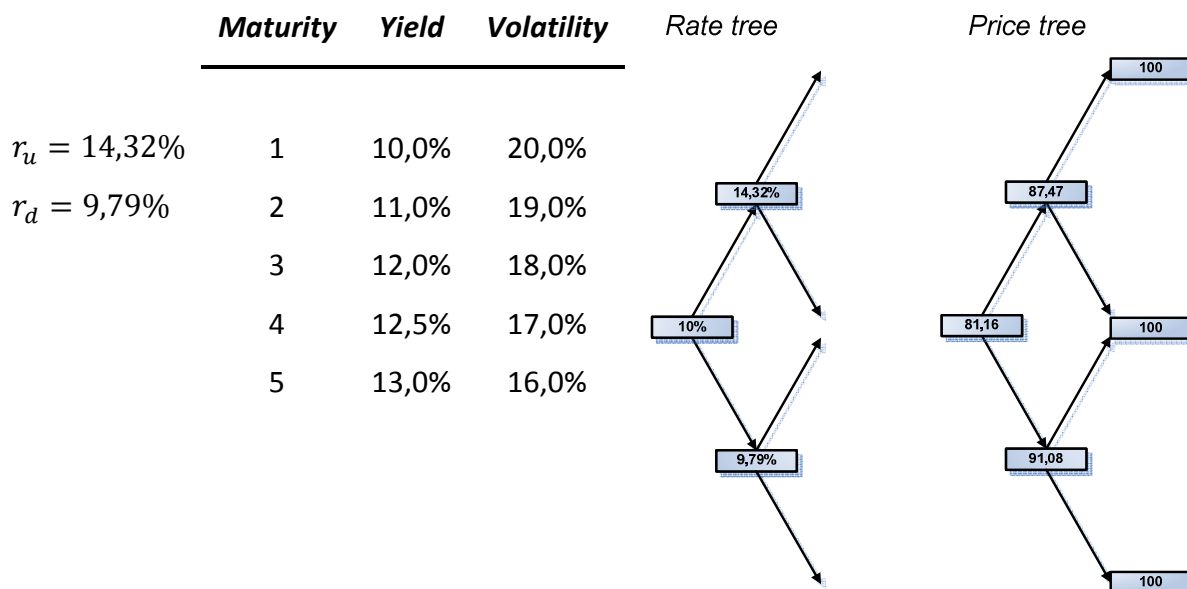


Tabella 8 Term structure

Il prezzo attuale di 81,16 è determinabile, oltreché scontando il prezzo finale per il rendimento dello *zero coupon* con scadenza a 2 anni (in questo caso pari al 11%), anche applicando la formula

$$S_0 = \frac{S_u + S_d}{2(1 + r_0)}$$

Per determinare il rendimento a 2 anni è sufficiente applicare la relazione inversa

$$r_{0,2} = \sqrt{\frac{100}{81,16}} - 1 = 11,0\%$$

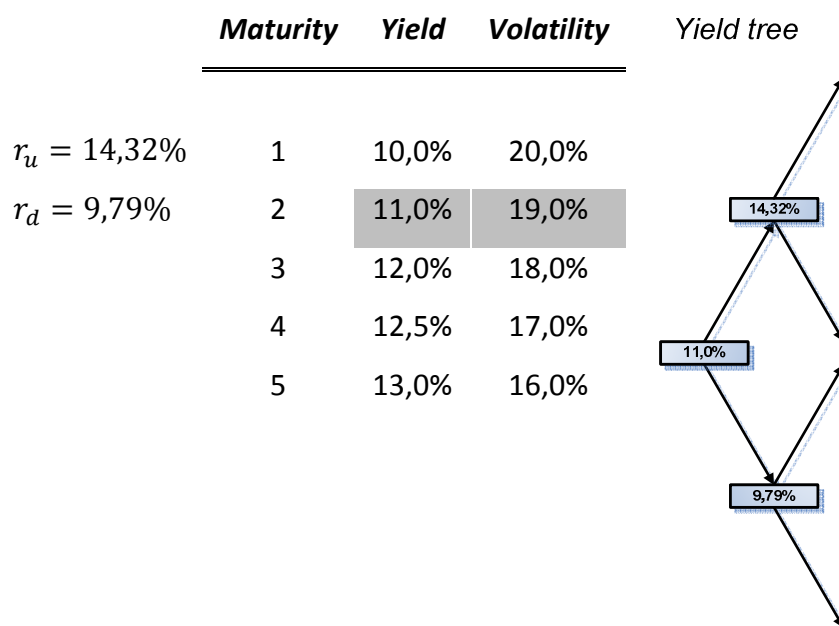


Tabella 9 Yield tree

Per quanto riguarda la volatilità del rendimento a due anni, questa è data dal logaritmo naturale del rapporto dei due tassi attesi fra un periodo:

$$\sigma_{0,2} = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{14,32\%}{9,79\%} \right) = 19,0\%$$

I due valori (rendimento e volatilità) coincidono con quelli osservati sul mercato. Ciò significa che le due ipotesi r_u e r_d fatte sull'evoluzione del tasso a breve sono confermate dalla *term structure*. Per completare il processo diffusivo dei tassi con l'approccio al albero fin qui seguito, dobbiamo determinare il tasso nel terzo periodo. In questo caso avremo tre scenari. Nel caso precedente si

erano determinate tre incognite facendole combaciare con due osservazioni di mercato. Ora esistono molte combinazioni che portano a risultati compatibili con la *term structure* osservata sul mercato. Si ricordi però che il modello BDT assume che il rendimento a breve sia lognormale con una volatilità che dipende solo dal tempo. Fra un anno ci saranno due possibilità:

1. il tasso a breve sarà $r_u = 14,32\%$ con una volatilità attesa pari a

$$\sigma_{0,1}^u = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{r_{u,u}}{r_{u,d}} \right)$$

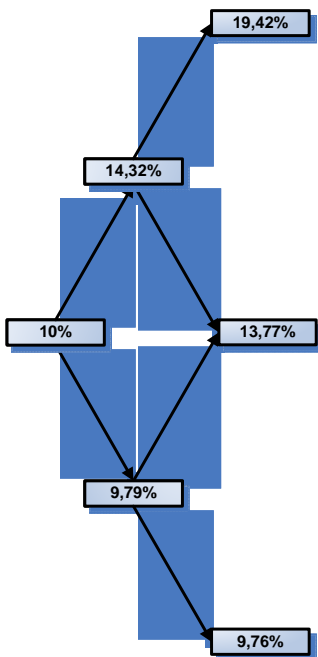
2. il tasso a breve sarà $r_d = 9,79\%$ con una volatilità attesa pari a

$$\sigma_{0,1}^d = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{r_{u,d}}{r_{d,d}} \right)$$

Poiché queste volatilità devono essere identiche, significa che

$$\frac{r_{u,u}}{r_{u,d}} = \frac{r_{u,d}}{r_{d,d}}, \quad \frac{r_{u,d}}{r_{d,u}} = r_{u,d}^2 = \frac{r_{u,u}}{r_{d,d}}$$

Rate tree



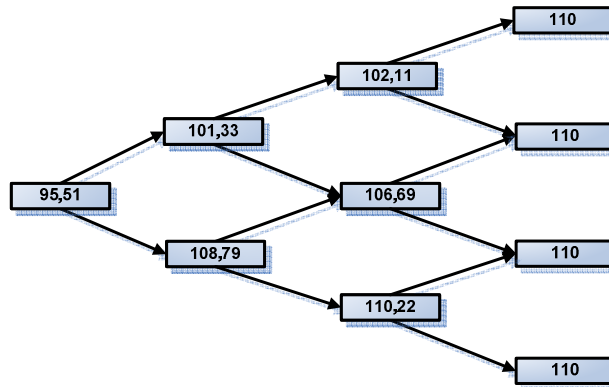
Questo implica che ci sono tre incognite, perché il tasso $r_{u,d}$ dipende dagli altri due. Dovremo quindi individuare solo i tassi $r_{u,u}$ e $r_{d,d}$. Definito l'albero dei tassi è possibile procedere alla valutazione dei titoli e successivamente delle opzioni su *bond*. Si supponga di avere un titolo governativo con cedola del 10% e valore nominale di 100 con scadenza T pari a 3 anni. È come se si avesse un portafoglio di tre titoli *zero coupon*:

1. *zero coupon bond* $T = 1$, valore nominale = 10;
2. *zero coupon bond* $T = 2$, valore nominale = 10;
3. *zero coupon bond* $T = 3$, valore nominale = 110.

Recuperando la parte di albero che in questo caso interessa (cioè fino a tre anni) si può valutare l'intero portafoglio. In primo luogo si procede alla valutazione della cedola che sarà pagata fra un anno dal valore nominale di 10. Per ottenere il prezzo, analogamente alla procedura di *coupon stripping*, si sconta al tasso del 10%

osservato direttamente sul mercato. La seconda fase permette di valutare la dinamica del prezzo della seconda cedola, con scadenza $T = 2$ e valore nominale di 10. La terza fase permette di valutare la dinamica del prezzo della terza cedola e del capitale, con scadenza $T = 3$ e valore nominale complessivo di 110. Infine, si possono sommare i valori delle tre componenti del portafoglio, ottenendo la dinamica del prezzo del titolo con cedola.

Valutazione del *bond*



Definita la dinamica dei prezzi del titolo, è possibile procedere alla valutazione dell’opzione. L’opzione ha queste caratteristiche: Call europea, scadenza $T = 2$, *strike price* $K = 95$. Riprendendo l’albero dei prezzi si noterà come fra tre anni il titolo sottostante potrà assumere i prezzi $S_{u,u} = 102,11$, $S_{u,d} = S_{d,u} = 106,69$ e $S_{d,d} = 110,22$. Analizzando la dinamica del prezzo al netto della cedola del 10% per ciascun anno, si osserva come l’opzione di *strike price* $K = 95$ fra tre anni sarà ITM se il sottostante si troverà sui prezzi $S_{d,d} = 110,22$ oppure $S_{u,d} = S_{d,u} = 106,69$. Il valore dell’opzione in quel momento sarà dato dalla differenza fra il prezzo del titolo e lo *strike price*. Quindi i tre valori finali della Call saranno $\mathbf{c} = [0 \ 1,69 \ 5,22]^T$. Il valore dell’opzione nel tempo è determinabile applicando la formula³⁷

$$S_0 = \frac{S_u + S_d}{2(1 + r)}$$

In questo caso occorrerà sostituire il valore alla scadenza dei diversi nodi dell’albero dell’opzione, determinato come differenza (se positiva) fra il prezzo del titolo e lo *strike price*. Se fra un anno il

³⁷ Più in generale, procedendo in questo modo mediante l’algoritmo ricorsivo si ottiene per induzione la formula che fornisce il valore di non arbitraggio del titolo derivato $F(S_0)$ in $t = 0$ per un modello binomiale con T periodi:

$$F(S_0) = r_f^{-T} \left[\sum_{k=0}^T \binom{T}{k} \pi_u^{*k} \pi_d^{*T-k} F(S_0 u^k d^{T-k}) \right]$$

tasso sarà $r_u = 14,32\%$ allora il valore dell'opzione sarà pari a $c(S_u) = 0,74$. Se, viceversa, il tasso scenderà a $r_d = 9,79\%$, l'opzione varrà $c(S_d) = 3,15$. Infine, il valore attuale dell'opzione si stima scontando i due scenari a $T = 1$ con il tasso a breve osservato sul mercato oggi ($r_0 = 10\%$): $c_0 = 1,77$. Il calcolo del valore della Put non è differente: anche in questo caso si parte dall'albero dei prezzi del titolo sottostante. La valutazione di un'opzione americana può essere completata con un piccolo sforzo ulteriore. Poiché un'opzione americana può essere esercitata in ogni istante del processo rappresentato dall'albero, il suo valore sui singoli nodi è il maggiore fra il suo valore se mantenuto e il valore se esercitato. Il valore dell'opzione mantenuta si ottiene applicando la formula di stima per determinare il prezzo del contratto nel periodo successivo.

Vantaggi del modello BDT

- L'andamento del tasso di interesse è lognormale: non può assumere valori negativi.
- Il calcolo del valore delle opzioni e dei titoli con o senza cedole è relativamente semplice.
- Il modello è coerente con la struttura a termine iniziale dei tassi e della volatilità (*term structure*).

Svantaggi del modello BDT

- I rendimenti dei titoli sono correlati tra loro.
- Si crea un legame artificiale tra la volatilità futura dei tassi di interesse e la struttura a termine della volatilità.
- Occorre effettuare molti calcoli per ottenere precise valutazioni per le opzioni o titoli con vita molto lunga.

4 *Credit Default Swap (CDS)*

Il legame tra i *Credit Default Swap* e il mercato dei titoli a reddito fisso è profondo e fondamentale. La letteratura a riguardo è ampia e tutt'oggi il tema è oggetto di studi approfonditi. Capire il funzionamento di questi strumenti è un requisito indispensabile per acquisire consapevolezza dei fattori che influenzano il mercato obbligazionario.

4.1 Introduzione

Un *Credit Default Swap* (CDS) è una sorta di assicurazione contro il rischio di credito. Si tratta di un contratto bilaterale negoziato privatamente. L'acquirente della protezione paga una quota fissa (o "premio") al venditore della protezione per un certo periodo di tempo e, se un certo e specificato "evento creditizio" si verifica, il venditore della protezione paga un risarcimento al compratore della protezione. Un "evento creditizio" può essere un fallimento di una società, chiamata "entità di riferimento", o il *default* delle obbligazioni o altri titoli di debito emessi dalle entità di riferimento. Se nessun evento creditizio si verifica durante il periodo dello *swap*, l'acquirente della protezione continua a pagare il premio fino alla scadenza. Al contrario, se dovesse verificarsi un evento creditizio a un certo punto prima della scadenza del contratto, il venditore della protezione effettua un pagamento all'acquirente della protezione, così da evitare all'acquirente una perdita finanziaria. Un CDS può essere utilizzato anche come un modo per ottenere un'esposizione al rischio di credito. Mentre il profilo di rischio di un CDS è simile a quello di un'obbligazione societaria del soggetto di riferimento, ci sono alcune importanti differenze: i CDS non richiedono un finanziamento iniziale, cosa che consente posizioni in leva finanziaria; una transazione in CDS può essere negoziata laddove l'obbligazione societaria dell'ente di riferimento per una scadenza particolare non è disponibile; entrando in un CDS come compratore di protezione si può facilmente creare una posizione *short* rispetto al credito di riferimento. Con tutti questi attributi, il CDS può essere un ottimo strumento per la diversificazione e/o la copertura del portafoglio.

4.2 Cos'è oggi il mercato dei CDS?

Il mercato dei CDS è stato originariamente sviluppato da accordi privati su misura tra le banche e i propri clienti. Forse a causa del suo carattere *over the counter*, non è chiaro quando il mercato dei CDS è nato.

4.2.1 Dimensione

Secondo la International Swap e Derivatives Association (ISDA), l'importo nozionale totale di derivati su tassi di interesse e *currency* a partire dalla fine del 2003 era pari a 142.300 miliardi di dollari, mentre il totale dell'importo nozionale dei CDS in essere è stato 3.580 miliardi dollari, circa il 2,4% del mercato totale dei derivati. Recentemente i derivati di credito hanno rappresentato appena l'1% del mercato dei derivati a livello globale. Come ulteriore segno di crescita, ora il mercato dei derivati di credito ha superato la dimensione del mercato dei derivati azionari, pari a 3.440 miliardi dollari alla fine del 2003.

4.2.2 Attori

I maggiori operatori nel mercato dei CDS sono banche commerciali. Tradizionalmente, il *business* di una banca ha sempre coinvolto il rischio di credito derivante dai prestiti alle società. Il mercato dei CDS offre a una banca un interessante modo per trasferire il rischio senza rimuovere attività dal bilancio e senza coinvolgere i mutuatari. Inoltre una banca può utilizzare i CDS per diversificare il proprio portafoglio, che spesso è concentrato in certi settori o aree geografiche. Le banche sono i compratori netti dei derivati di credito, e, secondo un'indagine di Fitch del 2003, le banche a livello mondiale hanno comprato posizioni nette per 229 miliardi dollari in derivati di credito, con posizioni lorde di vendita per 1.324 miliardi. Le compagnie di assicurazione stanno diventando attori sempre più dominanti nel mercato dei CDS, soprattutto in qualità di venditori di protezione per aumentare i rendimenti degli investimenti. Gli assicuratori investono anche pesantemente nei cosiddetti "prodotti di credito strutturati", come le *Credit Link Note* (CLN) e le *Collateralized Debt Obligations* (CDO). A livello mondiale, le compagnie di assicurazione hanno venduto posizioni nette per 137 miliardi di dollari nel 2003. Altri attori sono i garanti finanziari, che sono anche grandi venditori di protezione, con una rete di vendita di posizioni per 166 miliardi di dollari. Si dice che anche gli *hedge fund* siano soggetti globalmente attivi nel mercato dei CDS, ma le loro attività sono notoriamente poco trasparenti e non sono rilevate da alcun sondaggio.

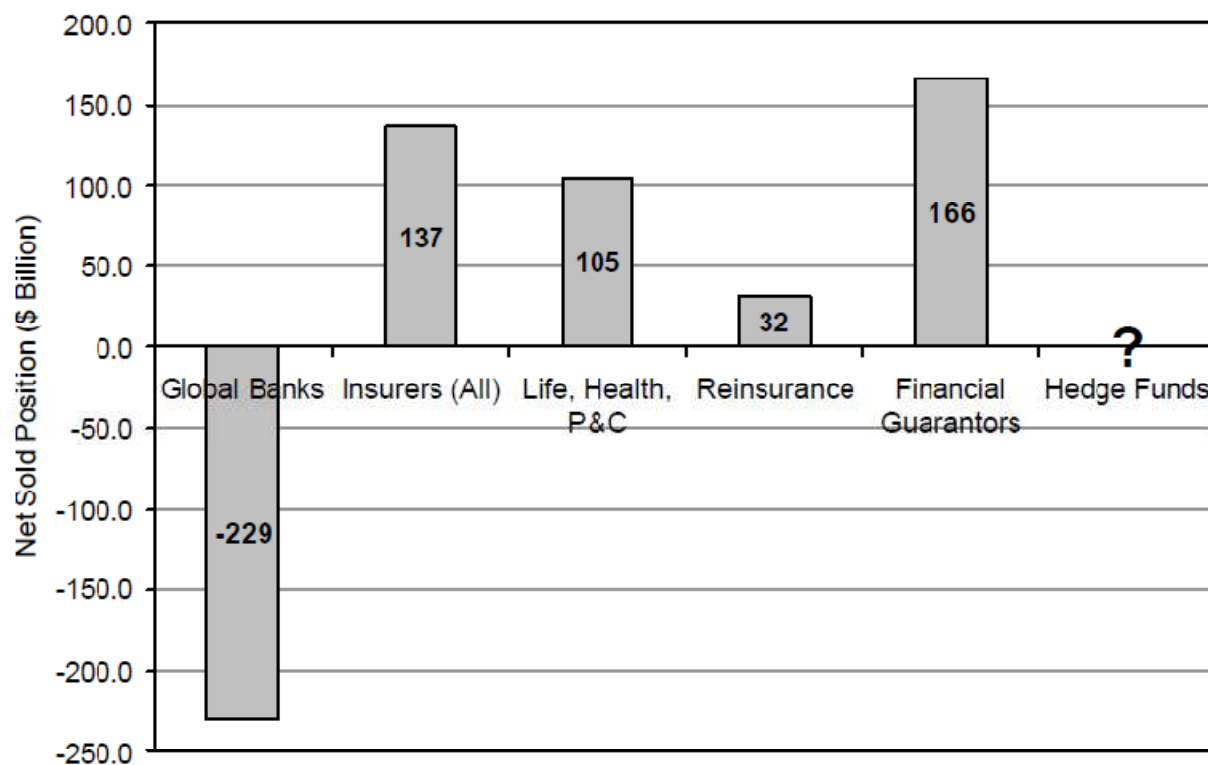


Figura 25 Posizioni nette dei più grandi partecipanti al mercato dei CDS

4.2.3 Enti di riferimento

Nei primi giorni del mercato dei CDS i soggetti prevalenti come entità di riferimento erano gli Stati, ma la loro quota è scesa da oltre il 50% del 1997 a meno del 10% nel 2003. Al contrario, le entità aziendali di riferimento sono diventate più comuni e rappresentano oltre il 70% del mercato. Ciò riflette la rapida crescita del mercato delle obbligazioni societarie dopo la metà degli anni Novanta. Per fare un esempio, gli enti di riferimento scambiati più attivamente per il mese di marzo 2004 sono stati: Ford Motor, General Motors, Altria Group, Duke Energy, DaimlerChrysler, General Electric, MBIA Assicurazioni, Verizon Communications, Eastman Kodak e Rolls Royce.

4.3 Come funziona veramente?

Come descritto in precedenza, in un CDS l'acquirente e il venditore della protezione entrano in un contratto in cui l'acquirente della protezione paga un premio fisso per proteggersi contro un certo "evento creditizio", come il fallimento del soggetto di riferimento, o un *default* sul debito emesso dall'entità di riferimento. Di solito non c'è scambio di denaro quando due parti entrano nel CDS, ma si verificano pagamenti nel corso della durata del contratto, spiegando così il termine "swap".

4.3.1 Spread dei CDS

Il premio pagato dal compratore di protezione a favore del venditore, spesso chiamato “*spread*”, è espresso in punti base annui rispetto al valore nozionale del contratto ed è di solito pagato trimestralmente. Notare che questi *spread* non fanno riferimento allo stesso concetto di “differenziale di rendimento” di un *corporate bond* rispetto a un titolo di Stato. Piuttosto, lo *spread* sui CDS è il prezzo annuale di protezione espresso in punti base sul valore nozionale, e non rispetto ad un’obbligazione priva di rischio o a un tasso d’interesse di riferimento. Pagamenti periodici consentono all’acquirente della protezione di consegnare alla pari i *bond* non rimborsati o di ricevere la differenza tra il prezzo alla pari del *bond* e il valore di rimborso finale. Quindi un CDS è come un’opzione Put scritta su un *corporate bond*. Come con un’opzione Put, l’acquirente della protezione è protetto da eventuali perdite subite da una diminuzione del valore del titolo a seguito di un evento creditizio. Di conseguenza, lo *spread* del CDS può essere visto come il premio dell’opzione Put, dove il pagamento del premio si sviluppa lungo la durata del contratto. Ad esempio, un CDS di 5 anni per Ford era quotato circa 160 punti base il 27 aprile 2004. Questo significa che se si volesse acquistare la protezione di 5 anni per una esposizione 10 milioni di dollari di credito nei confronti di Ford, si dovrebbero pagare 40 punti base, cioè 40.000 dollari, ogni trimestre come premio assicurativo per la protezione ricevuta.

4.3.2 Dimensione del contratto e scadenza

Non ci sono limiti alla dimensione o alla durata dei contratti CDS. Tuttavia, la maggior parte dei contratti rientrano tra i 10 e i 20 milioni di dollari di valore nozionale. La durata varia generalmente da uno a dieci anni; la scadenza a 5 anni è la più comune.

4.3.3 Evento scatenante

L’ISDA prevede per i CDS sei tipi di eventi *trigger*. Tuttavia il mercato generalmente vede i seguenti tre come i più importanti:

- fallimento;
- mancato pagamento;
- ristrutturazione del debito.

Fallimento, l'evento più chiaro di tutti, è l'insolvenza del soggetto di riferimento o l'incapacità di rimborsare il suo debito. Il mancato pagamento si verifica quando l'ente di riferimento, dopo un certo periodo di grazia, non riesce a concretizzare il pagamento del capitale o degli interessi. La ristrutturazione si riferisce ad una modifica (negativa per i creditori) delle condizioni delle obbligazioni (si parla di "variazione sfavorevole" delle condizioni). La ristrutturazione è di gran lunga il più problematico di questi eventi *trigger*, perché "variazione sfavorevole" è un concetto ambiguo. Di conseguenza alcuni partecipanti al mercato preferiscono escludere del tutto la ristrutturazione dalle disposizioni di un contratto derivato sul credito, o cercano di limitare la portata della disposizione.

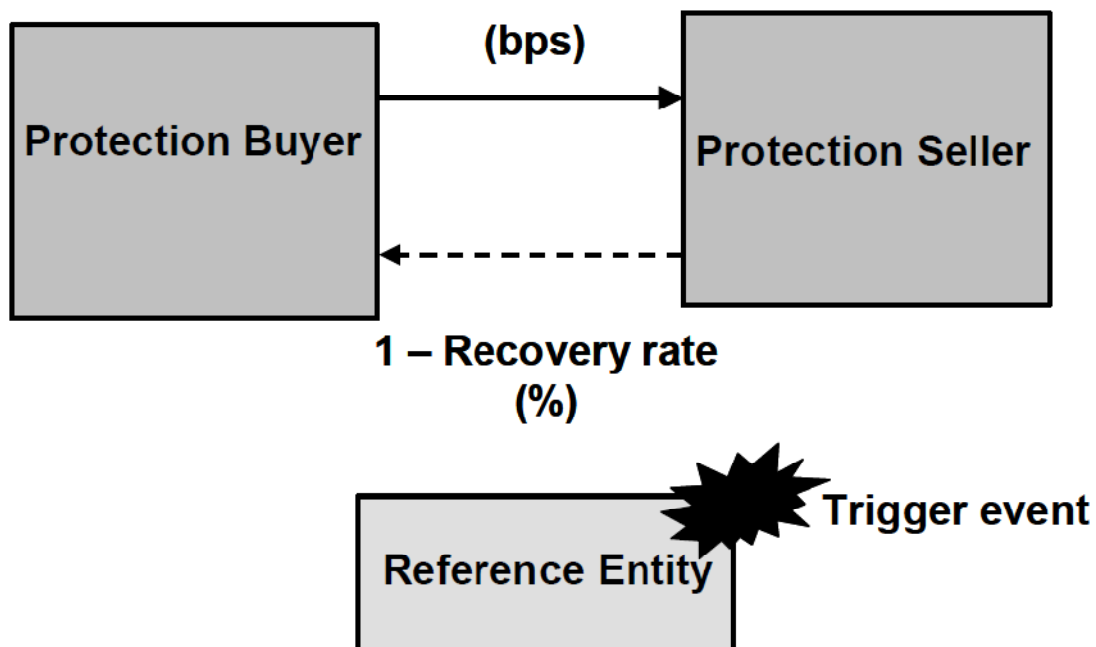


Figura 26 Funzionamento dei CDS

4.3.4 Pricing

Nei primi giorni del mercato dei CDS, prezzare i contratti era più un'arte che una scienza. Oggi, tuttavia, il prezzo ha basi maggiormente quantitative, secondo parametri quali la probabilità di *default*, il tasso di recupero quando si verifica il *default* e una certa considerazione per la liquidità, la normativa e la predisposizione del mercato per il credito. In teoria, gli *spread* dei CDS dovrebbero essere strettamente legati al rendimento delle obbligazioni, o allo *spread* di rendimento superiore rispetto ai titoli di Stato privi di rischio. Per vedere questo si consideri, da un lato, un portafoglio composto da una posizione corta (cioè la vendita di protezione) rispetto al CDS

di una società e una posizione lunga su un titolo privo di rischio. Dall'altra parte si consideri l'apertura di una posizione lunga in obbligazioni societarie dell'emittente, tutte con la stessa durata e valore di rimborso finale nonché valori nozionali di 100 dollari. Questi due investimenti dovrebbero fornire rendimenti identici, che consistono nell'eguagliare lo *spread* del CDS allo *spread* del *corporate bond*. Se non si verifica alcun *default*, il *payoff* a scadenza del portafoglio di CDS e *risk free* sarà pari a 100 dollari, dal momento che non è effettuato alcun pagamento per la posizione *short* sul CDS e il titolo privo di rischio paga 100. Anche le obbligazioni societarie pagano 100 se non si è verificato il *default*. D'altra parte, se un *default* si verifica, il portafoglio di CDS e *bond* privi di rischio pagherà una somma pari a 100 meno il pagamento contingente legato al CDS sul *default*. Questo pagamento dipende dal tasso di recupero legato al *default* delle obbligazioni societarie. Se, per esempio, assumiamo un tasso di recupero del 45%, il venditore della protezione deve pagare 55 dollari, ovvero il 55% rispetto al nozionale di 100 dollari. Utilizzando lo stesso tasso di recupero, l'investimento in obbligazioni societarie si tradurrebbe anche in un valore di rimborso di 55 dollari a seguito del *default*. I due investimenti hanno identico profilo di *payoff* e di rischio. Di conseguenza, il CDS e le obbligazioni societarie dovrebbero essere scambiati al medesimo livello di *spread*. Nel prezzare un CDS si devono conoscere (o fare assunzioni in merito) la probabilità di *default* per la durata dell'operazione di *swap*, il tasso di recupero e i fattori di sconto (o la curva dei rendimenti).

4.4 Cosa accade quando si verifica un evento scatenante?

Il primo passo, dopo un evento creditizio, è ovviamente l'emissione di una "*credit event notice*", sia da parte dell'acquirente sia del venditore. Successivamente il risarcimento è a carico del venditore della protezione e avviene per via fisica o per pagamento in contanti, come specificato nel contratto.

- **Physical settlement:** in un *physical settlement* il venditore della protezione acquista alla pari il prestito obbligazionario in *default* dell'acquirente. Il *bond* acquistato dal venditore di protezione si chiama "obbligazione consegnabile". Il *physical settlement* è la forma più comune di *settlement* nel mercato dei CDS e, di norma, avviene entro 30 giorni dopo l'evento creditizio.
- **Cash settlement:** il pagamento da parte del venditore di protezione è determinato come differenza tra il valore nozionale del CDS e il valore finale dell'obbligazione di riferimento

per il medesimo nozionale. Il pagamento in contanti è meno comune. Un pagamento in contanti in genere si verifica entro cinque giorni lavorativi dopo l'evento creditizio.

4.5 Qual è la documentazione standard per un CDS?

Attraverso i primi stadi di sviluppo il mercato dei CDS ha sperimentato molti problemi in assenza di documentazione standardizzata ampiamente accettata, dal momento che i termini e le condizioni dei contratti non erano abbastanza precisi, lasciando molte zone d'ombra e lacune tecniche. Quando si verificano eventi creditizi, spesso scoppiano controversie tra gli acquirenti e i venditori sui termini e le condizioni del contratto CDS. Il problema è che l'acquirente della protezione vorrebbe interpretare nel modo più ampio possibile la portata della protezione, mentre il venditore vorrebbe interpretarne le caratteristiche nel modo più limitato possibile. Questo è comprensibile perché un CDS è come una polizza di assicurazione, e l'acquirente della protezione, in quanto assicurato, vorrebbe far valere il più possibile la copertura assicurativa, mentre la compagnia di assicurazione vorrebbe sempre trovare il modo di negare un credito e di pagare il meno possibile. La mancanza di documentazione standardizzata era così aggravante che è diventato un ostacolo alla crescita del mercato dei CDS. Nel 1999 è stato fatto un importante passo in avanti quando la ISDA ha pubblicato il suo nuovo Master Agreement progettato per i contratti derivati su crediti, seguito da una serie di emendamenti per migliorare la documentazione dei derivati di credito. Più di recente la ISDA ha pubblicato le nuove definizioni ISDA 2003 sui derivati su crediti e il Master Agreement 2002, affrontando i temi che erano stati sollevati precedentemente. Le nuove definizioni hanno significativamente chiarito molti dei concetti chiave, e, quindi, hanno chiarito varie questioni di difficile interpretazione, riassunte qui di seguito.

4.5.1 Definizione di "bancarotta"

Secondo le nuove definizioni, si ritiene che abbia avuto luogo un fallimento soltanto se si verifica l'inadempienza dell'ente di riferimento rispetto ai propri obblighi. La differenza chiave per le nuove definizioni è che l'ISDA ha rimosso una clausola nella definizione del 1999 che dichiarava che il fallimento era destinato a verificarsi se le azienda non aveva intrapreso alcuna azione nei confronti del *default*. Nelle nuove definizioni, al contrario, qualunque polemica riguardo il verificarsi o meno del *default* ha meno probabilità di scoppiare, perché deve essere depositata in

sede giudiziaria, normativa o amministrativa un'ammissione scritta dell'incapacità dell'azienda di pagare il suo debito.

4.5.2 Quattro opzioni per la “ristrutturazione”

Come accennato prima, la ristrutturazione è sempre stata l'evento creditizio più problematico. Il problema principale è che, a differenza del fallimento o del mancato pagamento, una ristrutturazione del debito non può portare a perdite per gli investitori. Inoltre, anche se gli investitori subiscono perdite finanziarie, l'importo delle perdite è più difficile da determinare se la ristrutturazione del debito comporta uno scambio di obbligazioni con cedole e/o scadenze diverse. Di conseguenza l'attuale regolamentazione ISDA offre quattro opzioni per il trattamento della ristrutturazione:

- **No restructuring.** Questa opzione esclude del tutto la ristrutturazione dal contratto, eliminando la possibilità che il venditore della protezione incappi in un evento creditizio “soft” che non necessariamente si traduce in perdite per il compratore della protezione.
- **Full restructuring.** Consente al compratore della protezione di consegnare titoli di qualunque *maturity* dopo la ristrutturazione del debito, in qualsiasi forma questa si sia verificata.
- **Modified restructuring.** Negli ultimi anni è diventata una pratica comune nel Nord America e limita le “obbligazioni consegnabili” a titoli con scadenza inferiore ai 30 mesi dopo la ristrutturazione.
- **Modified modified restructuring.** Questa è una versione modificata dell'opzione *modified restructuring*, scaturita dalla critica alla *modified restructuring* che era troppo severa riguardo le obbligazioni consegnabili. Sotto la *modified modified restructuring*, più popolare in Europa, le obbligazioni consegnabili possono presentare *maturity* fino a 60 mesi dopo la ristrutturazione.

4.5.3 Definizione di “obbligazioni consegnabili”

Secondo le definizioni del 2003, l'acquirente della protezione è tenuto ad inviare la *notice of physical settlement* (NOPS), indicando esattamente che genere di obbligazione sta per essere consegnata. Si noti che in una consegna fisica l'acquirente della protezione può scegliere, entro certi limiti, che obbligazione consegnare. Questo permette al compratore di consegnare

un'obbligazione che è la “*cheapest to deliver*”. In generale, dopo un evento creditizio, l'acquirente può consegnare le seguenti obbligazioni:

- obbligazioni dirette dell'entità di riferimento;
- obbligazioni emesse da una controllata dell'entità di riferimento (vi si fa riferimento con il termine di “*qualifying affiliate guarantees*”, e l'ente di riferimento deve essere in possesso del 50% o più delle azioni della controllata);
- obbligazioni di terzi garantite dall'ente di riferimento (vi si fa riferimento con il termine di “*qualifying guarantees*” e questa opzione richiede che tutte le cosiddette “*guarantees*” possano essere incluse nel contratto).

In un contratto CDS le parti possono scegliere quale tipo di “obbligo” (pagamento, obbligazione e/o prestito) deve essere incluso nella voce “obbligazioni consegnabili”, nonché le caratteristiche (livello di subordinazione, *currency* di riferimento, quotati/non quotati ecc.) di tali obbligazioni. Con la nuova documentazione le condizioni sono specificate a maggior livello di dettaglio, al fine di evitare controversie tra le parti.

4.6 CDS pricing

Un tipico contratto CDS prevede di solito due flussi di potenziale *cash flow* – una “gamba fissa” L_f (*fixed leg*) e una “gamba contingente” L_c (*contingent leg*). Sul lato della gamba fissa, l'acquirente della protezione (che indichiamo con b) completa una serie di pagamenti fissi e periodici pari al premio del CDS fino alla scadenza T , o fino al verificarsi di valori predefiniti del credito di riferimento. Sul lato della gamba contingente, il venditore della protezione versa un solo pagamento L_c al verificarsi di condizioni predefinite. L'ammontare del pagamento contingente di solito è pari al capitale di riferimento moltiplicato per $(1 - R)$, dove R è il tasso di recupero in percentuale del nozionale. Quindi il valore del contratto CDS $V_{\text{CDS}}(b)$ per l'acquirente in ogni istante di tempo t è la differenza tra il valore attuale della gamba contingente $L_c e^{-r(t,T)(T-t)}$, che l'acquirente della protezione si attende di ricevere, e quello della gamba fissa $L_f e^{-r(t,T)(T-t)}$, che l'acquirente si aspetta di pagare:

$$V_{\text{CDS}}(b) = (L_c - L_f) e^{-y(t,T)(T-t)}$$

Per calcolare questo valore si necessita di informazioni circa la probabilità di *default* (cioè la curva di credito) dell'ente di riferimento, il tasso di recupero R in caso di *default* e il fattore di sconto privo di rischio $e^{-y(t,T)(T-t)}$ (vale a dire la curva dei rendimenti *risk free* $y(t, T)$). Un fattore meno evidente ma che contribuisce ugualmente è il rischio di controparte. Per semplicità supponiamo che non esista alcun rischio di controparte e il valore nozionale dello *swap* sia di 1 milione di dollari. In primo luogo diamo un'occhiata alla gamba fissa. In corrispondenza di ciascuna *payment date*, il pagamento periodico è calcolato come il premio annuo del CDS, S , moltiplicato per d_i , l'intervallo temporale di competenza (espresso in frazione di anno) tra le date dei pagamenti. Per esempio, se il premio del CDS è di 160 punti base all'anno e i pagamenti hanno cadenza trimestrale, il pagamento periodico espresso in punti base sarà

$$d_i S = 0,25(160) = 40$$

Tuttavia questo rappresenta solo il pagamento che sarà concretizzato se il credito di riferimento non risulterà insolvente in corrispondenza della *payment date* t_1 . Quindi dobbiamo prendere in considerazione la probabilità di sopravvivenza, o la probabilità che il credito di riferimento non risulti inadempiente in corrispondenza della *payment date* t_1 . Per esempio, se la probabilità di sopravvivenza del credito di riferimento nei primi tre mesi è del 90%, il pagamento in punti base previsto a t_1 , ovvero tre mesi dopo, è il seguente:

$$q(t_i) d_i S = 0,9(0,25)(160) = 36$$

dove $q(t)$ è la probabilità di sopravvivenza al tempo t . Quindi, utilizzando il fattore di sconto per la particolare *payment date*, $e^{-y(t_i,T)(T-t_i)} = D(t_i)$, il valore attuale di questo pagamento è $D(t_i)q(t_i)d_i S$. Sommando i *present value* per ogni pagamento, otteniamo

$$\sum_{i=1}^N D(t_i)q(t_i)d_i S$$

Tuttavia vi è un'altra componente della gamba fissa – il premio versato e maturato fino alla data di *default* quando tra le date di pagamento periodico il *default* effettivamente si verifica. L'ammontare del pagamento maturato può essere approssimato assumendo che il *default*, qualora si verifichi, lo faccia esattamente a metà dell'intervallo tra due *payment date* consecutive. Quando l'ente di riferimento fallisce tra le *payment date* t_{i-1} e t_i l'importo del

pagamento maturato è pari a $\frac{d_i S}{2}$. Il pagamento maturato fino a quel momento deve essere corretto attraverso la probabilità che il *default* si verifichi effettivamente in questo intervallo di tempo. In altre parole, il credito di riferimento è sopravvissuto alla *payment date* t_{i-1} , ma non alla *payment date* successiva, t_i . Questa probabilità è data da

$$q(t_{i-1}) - q(t_i)$$

Di conseguenza, per un intervallo temporale particolare, il valore atteso del premio maturato è

$$\frac{[q(t_{i-1}) - q(t_i)] d_i S}{2}$$

Pertanto il valore attuale di tutti i pagamenti previsti e maturati fino ad oggi è dato da

$$\sum_{i=1}^N D(t_i) [q(t_{i-1}) - q(t_i)] S \frac{d_i}{2}$$

Ora abbiamo i due elementi della gamba fissa e otteniamo il valore attuale della *fixed leg*:

$$L_f e^{-y(t,T)(T-t)} = \sum_{i=1}^N D(t_i) q(t_i) d_i S + \sum_{i=1}^N D(t_i) [q(t_{i-1}) - q(t_i)] S \frac{d_i}{2}$$

Successivamente si calcola il valore attuale della gamba contingente. Assumiamo che l'ente di riferimento fallisca tra le *payment date* t_{i-1} e t_i . L'acquirente riceverà il pagamento contingente della protezione opportunamente corretta per $(1 - R)$, dove R è il tasso di recupero. Il pagamento è effettuato solo se l'entità di riferimento fallisce e, pertanto, deve essere corretto mediante $q(t_{i-1}) - q(t_i)$, cioè la probabilità che il *default* effettivamente si verifichi in questo lasso di tempo. Scontando ogni pagamento atteso e sommando lungo la durata di un contratto otteniamo

$$\sum_{i=1}^N D(t_i) q(t_i) d_i S + \sum_{i=1}^N D(t_i) [q(t_{i-1}) - q(t_i)] S \frac{d_i}{2} = (1 - R) \sum_{i=1}^N D(t_i) [q(t_{i-1}) - q(t_i)]$$

Considerati tutti i parametri, il pagamento del premio annuo S è fissato come segue:

$$S = \frac{(1 - R) \sum_{i=1}^N D(t_i) [q(t_{i-1}) - q(t_i)]}{\sum_{i=1}^N D(t_i) q(t_i) d_i S + \sum_{i=1}^N D(t_i) [q(t_{i-1}) - q(t_i)] S \frac{d_i}{2}}$$

4.6.1 Esempio

Vediamo come possiamo valutare un ipotetico contratto CDS. Si consideri un CDS di 2 anni con premio pagato trimestralmente. Lo *spread* è di 160 punti base e i fattori di sconto e la probabilità di sopravvivenza per ogni *payment date* sono indicati di seguito.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	Discount	Survival	Fixed	Expected	PV of	Default	Expected	PV of	Expected	PV of
Month	Factor	to Period	Periodic	Value of Fixed	Fixed	Probability	Accrued	Accrued	Contingent	Contingent
		(%)	Payment	Payment (bps)	Payment	for the	Payment	Payment	Payment	Payment
			(bps)	(2) x (3)	\$1M x	Period	(bps)	\$1M x	(bps)	\$1M x
					(4) x (1)	(%)	(3)/2 x (6)	(7) x (1)	at R=45%	(9) x (1)
									(1-R) x (6)	
0	1	100.0	0	0.00	0	0.0	0.00	0.00	0.00	0
3	0.99	99.9	40	39.96	3.956	0.1	0.02	1.98	5.50	544
6	0.90	99.6	40	39.04	3.904	0.3	0.06	5.00	16.50	1,617
9	0.97	99.1	40	39.64	3.845	0.5	0.10	9.70	27.50	2,668
12	0.96	98.4	40	39.36	3.779	0.7	0.14	13.44	38.50	3,696
15	0.95	97.5	40	39.00	3.705	0.9	0.18	17.10	49.50	4,703
18	0.94	96.4	40	38.56	3.625	1.1	0.22	20.68	60.50	5,687
21	0.93	95.2	40	38.08	3.541	1.2	0.24	22.32	66.00	6,138
24	0.92	94.0	40	37.60	3.459	1.2	0.24	22.08	66.00	6,072
				Sum of PV (\$)	29,814		Sum of PV	113.18	Sum of PV	31,125

Notional amount = \$1 million

Tabella 10 Caratteristiche del CDS

1. **Valutazione della *fixed leg* – pagamenti fissi periodici.** Il valore attuale si trova moltiplicando il pagamento fisso di ogni periodo per la rispettiva probabilità di sopravvivenza, attualizzando al tasso privo di rischio e sommando lungo l’arco della durata del CDS. 29.814 dollari è il valore attuale per un importo nozionale di 1 milione di dollari.
2. **Valutazione della *fixed leg* – pagamenti maturati.** Supponendo che il *default* si verifichi a metà dell’intervallo di tempo tra due *payment date*, il valore del premio maturato in caso di *default* è la metà di 40 punti base, ovvero 20 punti base. Il valore atteso dei pagamenti maturati per ciascun periodo è di 20 punti base moltiplicati per la probabilità di *default* per quel periodo, nella colonna (7) della **Tabella 9**. Scontando questi valori per tutti i periodi e sommando per la durata del CDS, otteniamo un valore di 113,18 dollari (si veda la parte inferiore della colonna (8)), che è il valore attuale dei flussi di pagamento fisso maturati. Apparentemente questo è un valore molto “piccolo”, ma questo è quanto

previsto dal contratto, perché questi sono prodotti della probabilità di *default* per ogni periodo e il pagamento in caso di inadempienza è di 20 punti base: sono entrambi valori “piccoli”. Possiamo osservare che il valore attuale in dollari della gamba fissa, ovvero il valore attuale dei pagamenti previsti da parte dell’acquirente della protezione per la durata di 2 anni, è $29.814 + 113,18 = 29,927.18$, per un valore nozionale di 1 milione di dollari.

3. **Contingent leg.** Infine possiamo calcolare il valore della gamba contingente. Il valore atteso del pagamento contingente, se si verifica un *default* nel corso di ciascun periodo, è $(1 - R)$ moltiplicato per la probabilità di *default* per quel periodo [colonna (9) in **Tabella 9**]. Ipotizzando un tasso di recupero del 45%, il pagamento contingente previsto è 0,55 moltiplicato per la probabilità di *default* di ogni periodo. Scontando questo per ciascun periodo e sommando su tutta la durata del CDS, otteniamo un valore di 31,125 dollari, come nella colonna (10), che è il valore attuale dei pagamenti contingenti previsti. Quindi possiamo trovare il valore di questo CDS in corrispondenza di uno *spread* di 160 punti base annui come

$$V_{\text{CDS}}(b) = (L_c - L_f)e^{-y(t,T)(T-t)} = 31.125 - 29.927 = 1.198$$

per un valore nozionale di 1 milione di dollari. Per vedere questo risultato intuitivamente, la probabilità di *default* media lungo la durata del CDS è del 3% all'anno (perché il tasso di sopravvivenza dopo 2 anni è del 94%) e, con un tasso di recupero del 45%, la perdita media attesa per anno è $0,03(1 - 0,45) = 1,65\%$. Lo *spread* del CDS è di 160 punti base per anno, il che significa che in questo esempio l’acquirente ottiene protezione per il rischio di credito relativo a una perdita prevista di 165 punti base in cambio di un premio di soli 160 punti base! Non sorprende affatto: questa è un’operazione importante per l’acquirente del CDS, con un valore positivo del CDS per la tutela dell’acquirente e calcolato pari a 1.198 dollari, ovvero 11,98 punti base, per 1 milione di dollari di valore nozionale.

5 Riferimenti

Giudici, G., Dalle Vedove, F., “**Finanza Aziendale per Ingegneri**”, CUSL (2006).

Barucci, E., Marsala, C., Nencini, M., Sgarra, C., “**Ingegneria finanziaria**”, Egea (2009).

Hull, J. C., “**Opzioni, futures e altri derivati**”, Pearson (2009).

Berrahoui, M., “**Pricing CMS Spread Options and Digital CMS Spread Options with Smile**”, Willmott Magazine (2008).

Whetten, M., Adelson, M., van Bemmelen, M., “**Credit Default Swap (CDS) Primer**”, Nomura Fixed Income Research (2004).

Civale, F., “**Direttiva MiFID: la *best execution***”, Studio Legale Zitiello e Associati (2007).

Banca d’Italia, “**Relazione Annuale**” (2009).