

Metodi quantitativi per l'Enterprise Financial Risk Management e la gestione del rischio di tasso d'interesse

Candidato: Andrea Mastrantonio (727811)

Relatore: Dott. Alessandro Calvia

Anno accademico [2021-2022]

Sommario

Introduzione	6
I Il Financial Risk Management.....	9
1 Financial Risk Management.....	9
1.1 Introduzione alla gestione dei rischi.....	9
1.2 I Rischi Finanziari	12
2 Il Rischio di Credito.....	15
2.1 Introduzione e controllo del rischio di credito.....	15
2.1.1 Gli Accordi di Basilea	16
2.1.2 I Sistemi di Rating	23
2.3 Misurazione del rischio di credito	26
2.3.1 Il Modello di Merton.....	26
2.3.2 Il Modello di Altman	28
3 Il Rischio di Mercato.....	30
3.1 Rischio di mercato e primi metodi di stima	30
3.2 Il VaR Parametrico.....	34
3.3 Altri modelli di VaR e l'Expected Shortfall	36
4. Il rischio di Interesse.....	38
4.1 Introduzione e repricing gap model	38
4.2 Duration Gap Model	40
II Enterprise Financial Risk Mangement.....	43
1 Un'arma importante: gli strumenti derivati	43
1.1 Gli strumenti derivati.....	43
1.2 Contratti Forward e Futures	44
1.3 Le opzioni	45
1.4 Gli Swap	48
2 L'uso delle imprese degli strumenti derivati	50

2.1 La gestione del rischio di credito tramite gli strumenti derivati	50
2.2 Il rischio di mercato: commodity risk e gestione	52
III Interest Rate Risk	56
1 Enterprise Interest Rate Risk Management.....	56
1.1 Duration-Based Hedging.....	56
1.2 Interest Rate Swap per la copertura dal rischio di tasso	59
2 Single e Multiple Curve Yield	60
2.1 Le tipologie di tassi d'interesse.....	60
2.2 Single Curve Yield e il Credit Crunch.....	62
2.3 Evoluzione della Modellazione	65
2.4 Stima della curva dei fattori di sconto.....	67
Conclusione	71
Bibliografia	73
Sitografia	73
Riassunto.....	75

“Il Rischio è bello”

Socrate

Introduzione

Uno dei primi concetti che vengono insegnati nei corsi introduttivi di finanza, che sia a livello bancario o a livello aziendale, è il concetto del *trade-off* rischio-rendimento. A dir la verità, e questo è uno dei motivi per cui sono sempre stato affascinato dalla finanza, tale *trade-off* accompagna la vita di ogni essere vivente quando deve prendere una decisione le cui conseguenze non sono certe. In parole povere questo *trade-off* si traduce in un rapporto tra i due elementi (rischio e rendimento) tale per cui all'aumentare del rischio, aumenta di pari passo il rendimento. Un esempio banale possono essere le scommesse sportive, le quote di vincita più elevate sono assegnate alla vittoria del contendente che ha meno possibilità di vincere.

Nella finanza il meccanismo è lo stesso, chi ha avuto modo di approcciare tale materia lo saprà bene. Tornando a queste due identità, che quindi sia nella vita che nella finanza sembrano andare a braccetto, ovvero il rischio ed il rendimento, solitamente il più seducente è il secondo. Siamo esseri ambiziosi dopotutto, e quello che vogliamo nella vita di solito è avere un guadagno, un rendimento, sia in termini economici che non. Quello che questa tesi invece si propone di fare è di concentrarsi sull'altro elemento del più volte citato *trade-off*: il rischio.

Quante volte ci è capitato di prendere decisioni sbagliate perché non avevamo preso in considerazione o calcolato a dovere i rischi? Come già detto siamo esseri ambiziosi, e spesso ci capita di decidere solo in base al rendimento, al guadagno, senza soffermarci su quelli che potrebbero essere i rischi relativi alla decisione presa. Cosa simile è successa, ad esempio, nella crisi finanziaria dei mutui *sub-prime* del 2006, altro argomento particolarmente in *àuge* tra gli studenti di finanza, dove molti banchieri si sono fatti attrarre e distogliere dal rendimento, senza fare un'approfondita analisi dei rischi.

Nonostante si siano verificate anche in tempi relativamente recenti delle crisi finanziarie causate dalla sottovalutazione dei rischi, il tema del Financial Risk Management viene affrontato da più di 100 anni. Frank H. Knight nel 1921 pubblicò "*Risk, Uncertainty and Profit*", che probabilmente rappresenta la prima pubblicazione in tema di *Risk Management*.

Da qui in avanti la letteratura ha continuato ad esprimersi in materia di gestione di rischi, anche di quelli finanziari. Uno dei principali autori in questo ambito è John C. Hull, il quale afferma nei suoi libri che alcune crisi si sarebbero potute evitare se fossero state adottate delle politiche di gestione dei rischi adeguate, come la crisi di Barings Bank nel 1995, quella di Allied Irish Bank nel 2002, Société Générale nel 2007 e quella di UBS nel 2011.

Hull cita anche la già menzionata crisi dei mutui *sub-prime*, la quale, da quel che afferma l'autore, avrebbe avuto dimensioni minori se le funzioni di *risk management* fossero state in grado di convincere il *management* di banche come *Citigroup* o *Merril Lynch* a rivedere le loro posizioni fuori bilancio ed analizzarne a pieno i rischi (“*Risk Management e Istituzione Finanziarie*”).

Anche all'interno dei confini italiani possiamo trovare una buona letteratura dedicata alla gestione dei rischi finanziari, “*Rischio e Valore delle Banche*” rappresenta un'ottima fonte di riferimento, avendo come autore Andrea Sironi, presidente della Borsa Italiana.

La gestione dei rischi finanziari è quindi ormai una materia ben riconosciuta e approfondita, la cui importanza è riconosciuta da tutti gli addetti ai lavori, e praticata ormai in tutte le principali banche del mondo.

Ciò che il presente elaborato si propone di fare è capire come anche le aziende possano adottare politiche e strategie di *financial risk management*, capire quali possono essere i rischi per un'impresa, come questi si configurano e come le imprese possono mitigarli.

In un mondo sempre più globalizzato e interconnesso poi, le pressioni concorrenziali vedono i confini geografici ridursi sempre di più, se non addirittura sparire. Lo stesso avviene per la portata dei rischi e dei loro effetti. I limiti geografici entro cui un evento dannoso può avere ripercussioni sono sempre minori, un esempio attuale, mentre questa introduzione viene redatta, sono le tensioni politiche tra Russia e Ucraina. Le ripercussioni di tale situazione, che nulla sembra aver a che fare con il tema di questa tesi, sono molto forti ma soprattutto riguardano un numero elevatissimo di aziende. Una di queste ripercussioni è il rincaro del prezzo del grano, secondo la Coldiretti il prezzo internazionale del grano è aumentato del 10%. Questo implica diverse conseguenze non solo per le aziende agricole Ucraine e Russe quindi, il prezzo aumentato è definito da Coldiretti “internazionale”, il che significa che ad essere colpite da tale situazione sono tutte le aziende agricole al mondo (il dato fornito da Coldiretti infatti è preso da un'analisi condotta sulle quotazioni del *Chicago Board of Trade*).

Quello che sta accadendo alle imprese agricole altro non è che l'avvenimento del *commodities risk*, ovvero l'aumento dei prezzi delle materie prime di un'azienda.

In questo elaborato verranno esaminate situazioni simili, con l'obiettivo di capire come le aziende possono affrontarle.

Nel primo capitolo ci sarà un approfondimento dei principali rischi finanziari, saranno presenti anche digressioni che andranno ad illustrare gli stessi anche una prospettiva bancaria, al fine di comprenderne al meglio la natura e le modalità di misurazione. Nel secondo capitolo verranno esaminate le principali armi per contrastare i rischi finanziari: gli strumenti derivati. All'interno dello stesso capitolo capiremo come questi vengono adoperati dalle aziende per mitigare i rischi. Nel terzo

capitolo verrà approfondito un particolare tipo di rischio finanziario: il rischio di tasso d'interesse. Si capirà come nello specifico queste imprese lo combattono e come viene analizzato.

I Il Financial Risk Management

1 Financial Risk Management

1.1 Introduzione alla gestione dei rischi

La sopravvivenza di un'azienda dipende dalla sua capacità di sapersi adattare al mercato, all'ambiente in cui opera e ai loro continui mutamenti. Tale adattamento si misura nella sua capacità di continuare a creare valore per i suoi azionisti, a prescindere dai suddetti mutamenti.

Tutte le aziende si confrontano continuamente con l'incertezza degli eventi e i mutamenti che questi possono portare, tenendo conto da questi possono generarsi sia danni economici che opportunità di crescita e guadagno.

Sta poi alla singola azienda, grande o piccola che sia, determinare il *quantum* di incertezza che è disposta ad accettare per creare valore.

Un evento incerto, quindi, può portare benefici economici, danni economici o entrambi. Un evento che può portare solo benefici economici viene definito come "opportunità". Un evento che può portare solo danni economici, invece, è definito come "rischio".

Essendo l'incertezza degli eventi una costante imprescindibile nella vita aziendale, ed essendo tale incertezza portatrice sia di opportunità che di rischi, appare evidente che le aziende debbano essere sempre pronte a individuare, monitorare e gestire gli eventi incerti.

Tale processo di individuazione, monitoraggio e gestione degli eventi incerti, e di conseguenza dei rischi, è stato studiato e riportato dal *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*, un comitato volontario e privato che si impegna a migliorare la qualità dell'informativa finanziaria e di combattere le frodi aziendali.

Le aziende che intendono adottare un processo di gestione dei rischi possono fare riferimento al *Framework "Enterprise Risk Management – Aligning Risk with Strategy and Performance"* (detto "*CoSo Framework ERM*"), frutto proprio del lavoro del *CoSo* (acronimo del già citato comitato).

Il Framework offre ai suoi lettori un modello concettuale, secondo cui ogni organizzazione dovrebbe implementare alla gestione del proprio business il processo di *Risk Management* (gestione del rischio), con l'obiettivo di realizzare le strategie e creare valore per gli azionisti.

Questo processo, che prende il nome di Enterprise Risk Management, detto ERM, deve essere parte integrante della definizione e dello sviluppo della strategia, e deve essere di supporto al Consiglio

d'Amministrazione durante i suoi processi decisionali, assicurandosi che quest'ultimo sia costantemente informato e aggiornato su tutti i rischi che fluttuano attorno all'azienda.

L'ERM permette quindi al CdA di intraprendere decisioni e strategie in modo consapevole e informato sui rischi derivanti da queste scelte.

L'ultima versione del modello ERM, pubblicata dal CoSo nel 2017, fornisce un modello che è diventato un punto di riferimento per i sistemi di controllo interno delle aziende. Esso viene utilizzato dai codici di autodisciplina dalle associazioni di categoria ma anche dalla normativa nazionale ed internazionale in materia di Corporate Governance. Questo precisa come oramai i processi di Risk Management non siano orientati alla sola sopravvivenza delle imprese, ma anche alla creazione di valore per gli azionisti delle stesse aziende che li attuano.



Immagine reperita dal sito ufficiale del CoSo, link in bibliografia

Il modello, come si evince dall'immagine, è costituito da 5 componenti:

- Governance & Culture: la *risk governance* e la cultura del rischio sono i pilastri alla base delle altre componenti del modello, in quanto costituiscono lo sfondo per un buon processo di gestione dei rischi.
- Strategy & Objective-Settings: sottolinea come durante la pianificazione strategica sia necessario tener conto dell'ERM
- Performance: vengono individuati e valutati quei rischi che possono avere un impatto negativo sulla *performance* aziendale e sulla capacità dell'azienda di raggiungere gli obiettivi, tenendo conto del *risk appetite*.
- Review & Revision: studio e monitoraggio della *performance* dell'ERM e dell'efficacia delle sue singole componenti
- Information, Communication & Reporting: è un processo continuo di raccolta e condivisione delle informazioni, interne ed esterne, significative per le scelte prese dal *management*

Questi cinque elementi rappresentano i livelli e le funzioni aziendali che devono essere necessariamente integrati ai processi di risk management, affinché questo possa effettivamente portare benefici reali all'azienda. La cultura, i processi decisionali e lo sviluppo della strategia all'interno dell'organizzazione devono essere integrati all'ERM, affinché questo possa operare al meglio del suo potenziale, fornire il miglior supporto al CdA e, conseguentemente, aiutare il più possibile alla creazione di valore dell'azienda.

Un potenziale ostacolo riconosciuto all'integrazione dell'ERM all'interno dell'azienda è che questa possa rappresentare uno sforzo particolarmente complesso oltre che costoso, ma l'esperienza degli ultimi anni suggerisce che tale integrazione possa avvenire in maniera graduale e progressiva. Questa integrazione graduale permette al Consiglio d'Amministrazione di interfacciarsi alle tematiche di gestione del rischio poco alla volta e di renderli in grado di poter valutare ed apprezzare successivamente i benefici che l'ERM è in grado di portare.

Il processo di gestione dei rischi è un processo che per la sua trasversalità è molto complesso, infatti al suo interno possiamo distinguere diverse componenti, per la precisione ne possiamo distinguere otto:

1. L'ambiente Interno: determina le modalità con cui il rischio viene individuato, considerato ed infine affrontato dall'azienda. Nell'ambiente interno viene stabilito quindi i livelli di accettabilità del rischio e di come questo verrà gestito.
2. Definizione degli obiettivi: l'ERM si assicura che in fase di valutazione degli obiettivi, il management stia procedendo con le loro decisioni in modo coerente con le valutazioni che si sono fatte in materia di livello di rischio accettabile.
3. Identificazione degli eventi: è importante che l'ERM sia in grado di identificare e valutare gli eventi incerti e, successivamente, distinguerli tra opportunità e rischi.
4. Valutazione del rischio: tramite studi e modelli statistici, i rischi vanno valutati in base alla probabilità che si verifichino e in base all'impatto che avrebbero, per poi stabilire le modalità tramite cui gestirli. Vengono infine valutati in termini di rischio inerente (rischio in assenza di alcun tentativo di gestione) e rischio residuo (rischio a seguito della gestione).
5. Risposta al rischio: dopo aver valutato i rischi, il management deve valutare come intervenire sul rischio inerente (evitarlo, accentandolo, ridurlo o condividendolo) per allineare il rischio residuo con i livelli di rischi considerati accettabili.
6. Attività di controllo: costituiscono le politiche e procedure che assicurano un'efficace esecuzione delle risposte prima stabilite.

7. Informazioni e comunicazione: le informazioni attinenti ai rischi dell'azienda devono essere tempestivamente identificate, raccolte e comunicate ai vari organi aziendali di competenza.
8. Monitoraggio: l'intero ERM deve essere monitorato e in caso modificato qualora fosse necessario.

Concetto chiave in merito all'ERM è il livello di rischio accettabile dall'azienda. Questo dovrebbe suggerire che l'ERM non punta all'eliminazione del rischio, ma alla sua gestione in modo coerente e sistemica (da parte del CdA).

In ciascuna fase della vita di impresa è necessario conoscere e valutare i diversi livelli di rischio che abbiamo definito accettabili:

- *Risk tolerance*: rappresenta la quantità di rischio che l'azienda è disposta a sopportare per un dato livello di performance
- *Risk appetite*: l'ammontare di rischio (massimo) che l'azienda è disposta ad accettare per il raggiungimento degli obiettivi di business attraverso la strategia

Determinate queste due quantità, l'azienda determina quello che sarà il suo *risk target*, ovvero il livello di rischio che intende assumere ai fini del raggiungimento degli obiettivi del business. Il *risk target* è determinato tramite l'applicazione del limite massimo di rischio tollerabile agli obiettivi operativi, cercando di bilanciare il rischio da mitigare ed il conseguente rendimento.

1.2 I Rischi Finanziari

Il rischio finanziario è il rischio di subire una perdita di capitale a seguito del compimento di una qualunque operazione finanziaria¹.

Il concetto di rischio finanziario è un concetto di fondamentale importanza per l'andamento e la comprensione dei mercati finanziari, l'esempio che segue permette una chiara comprensione. Sul mercato obbligazionario sono in vendita due obbligazioni da parte di due emittenti diversi. La prima è l'azienda A, multinazionale produttrice di *smartphone* e computer, tra le più ricche e profittevoli società al mondo e la azienda B, start-up nata nel Settembre 2021.

¹ Un'operazione finanziaria è un accordo tra due o più parti che si impegnano a scambiarsi flussi di denaro di diversi importi e in diversi istanti temporali. Possono costituire un esempio un semplice mutuo o un'obbligazione.

Entrambe le obbligazioni presentano un valore di rimborso pari a 100 alla scadenza del titolo, che sarà tra 10 anni. Sapendo che il rimborso del capitale non è certo per nessuna delle due obbligazioni, ma dipende dalle capacità delle aziende di mantenere una certa solidità finanziaria e di generare profitti, quale delle due obbligazioni scegliereste?

Probabilmente un eventuale lettore preferirebbe acquistare un titolo dell'azienda A.

Nei mercati finanziari però, ogni strumento in vendita promette un determinato rendimento, detto rendimento atteso. Questo dà un'idea sul beneficio economico che lo strumento finanziario in questione dovrebbe portare al suo acquirente. Le società "meno sicure", ovvero quelle con redditi bassi e strutture finanziarie meno solide, che necessitano finanziamenti e intendono ottenerli tramite obbligazioni sono tenute a fornire rendimenti attesi più alti delle altre, per rendere i loro titoli obbligazionari più appetibili sui mercati.

Tornando all'esempio di prima tenendo in considerazione il concetto di premio al rischio, e quindi introducendo il rendimento atteso, ipotizziamo che le due obbligazioni differiscono per una cosa, ovvero il loro prezzo di acquisto: l'obbligazione di A, infatti, costa 90 mentre quella di B costa solo 20. Con questa nuova informazione, ovvero che il rendimento della prima obbligazione è pari a 10 mentre quello della seconda ammonta a 80, la scelta tra quale delle due obbligazioni acquistare diventa più difficile.

Starà poi all'investitore scegliere quale delle due acquistare in base alla sua propensione al rischio.

La propensione al rischio consiste in quanto l'investitore è disposto a rischiare per ottenere un certo rendimento.

Abbiamo così appreso uno dei più importanti concetti della finanza, ovvero il *trade-off* tra rischio e rendimento, che implica che per ottenere i rendimenti maggiori bisogna sopportare maggiori rischi.

Nel momento di valutazione degli investimenti quindi è fondamentale fase di valutazione del *trade-off* rischio-rendimento, per poter delineare il proprio profilo di propensione al rischio e stabilire la propria strategia di investimento. Gli investimenti però possono essere di diversa natura, come di diversa natura possono essere i rischi finanziari da cui sono caratterizzati. Ecco di seguito una panoramica dei rischi finanziari:

- Rischio di credito
- Rischio di mercato
- Rischio di interesse
- Rischio di cambio
- Rischio operativo
- Rischio liquidità

- Rischio sovrano
- Rischio di modello

Tutti questi rischi rappresentano possibilità di eventi potenzialmente dannosi per la buona riuscita di un'operazione finanziaria, e verranno trattati in maniera approfondita nei seguenti paragrafi.

Al giorno d'oggi i metodi di gestione del rischio sono all'avanguardia, esistono diversi modelli e sistemi per calcolare prezzi di attivi finanziari e derivati o per sviluppare strategie di *hedging*². Questo è stato reso necessario anche a causa del forte sviluppo che hanno avuto i mercati finanziari verso la fine dello scorso secolo. Basti pensare che, per quanto riguarda gli strumenti derivati, se nel 1973, quando vennero scambiati per la prima volta i derivati, il numero delle transazioni non arrivava a mille, solo nel 1995 il numero di derivati scambiati al giorno superava il milione. Un contributo a questo sviluppo venne dato dal modello Black-Scholes-Merton.

² Una strategia di hedging è una strategia mirata a ridurre l'esposizione al rischio finanziario

2 Il Rischio di Credito

2.1 Introduzione e controllo del rischio di credito

Il rischio di credito è il rischio che una controparte (il debitore) di un'obbligazione non sia in grado di adempiere ai pagamenti ai quali è obbligata, che siano pagamenti di interessi o di restituzione del capitale. Tale stato di incapacità è definito come *default*. Suddetto stato viene regolato dall'art. 178 n. 575/2013 del Regolamento Europeo, il quale rende chiaro che lo stato di *default* si verifica quando ricorre una delle due condizioni (fornite dalla Banca d'Italia):

- a) Il debitore è in stato arretrato da oltre 90 giorni nel pagamento di un'obbligazione rilevante
- b) La banca giudica improbabile che, senza il ricorso ad azioni quali l'escussione delle garanzie, il debitore adempia integralmente alla sua obbligazione (*unlikelihood to pay*)

Il rischio di credito è uno dei principali rischi finanziari, infatti le due definizioni (quella generale di rischio finanziario e quella del rischio di credito) a primo sguardo possono risultare simili. Tale rischio può esser considerato come uno dei più pericolosi, una dimostrazione di questa pericolosità è data dalla crisi dei mutui *subprime* del 2008. Questa crisi evidenziò le catastrofiche conseguenze che possono esserci a sottovalutare il rischio di credito. La sottovalutazione di tale rischio, all'epoca, venne commessa dalla classe politica, la quale ignorò le evidenti lacune di regolamentazione in merito all'utilizzo degli strumenti derivati.

La deregolamentazione che caratterizzava quegli anni in realtà aveva radici ben radicate, già nel 1992 infatti E. Gerald Corrigan, l'allora presidente della Federal Reserve, portò alla riunione annuale dell'associazione dei banchieri dello Stato di New York il seguente discorso:

«Fareste tutti meglio a dare un'occhiata molto, molto dura alle attività fuori bilancio. La crescita e la complessità di [queste] attività e la natura del rischio di regolamento del credito che comportano dovrebbero darci motivo di preoccupazione... Spero che questo suoni come un avvertimento, perché lo è. Le attività fuori bilancio [cioè i derivati] hanno un ruolo, ma devono essere gestite e controllate attentamente e devono essere comprese dal top management così come dai trader e dagli scienziati missilistici».

In realtà al momento di tale discorso un primo passo verso la regolamentazione internazionale dell'attività bancaria in merito all'esposizione ai rischi di credito era già stato fatto.

Nel 1988, infatti, vennero stipulati gli Accordi di Basilea, un framework che si proponeva di fornire una regolamentazione internazionale in merito alla vigilanza bancaria.

Approfondire questi Accordi è molto importante, in quanto permettono la comprensione dei problemi derivanti da tale rischio e la logica con cui si è cercato di gestirlo. È bene tenere in considerazione che, nonostante questo elaborato approfondisca il *Risk Management* da una prospettiva aziendale, durante l'esposizione degli Accordi di Basilea ci caleremo in una prospettiva prettamente bancaria. Vedremo, quindi, la storia di questa regolamentazione giungendo infine alla regolamentazione attuale che tuttora guida l'attività bancaria.

2.1.1 Gli Accordi di Basilea

Questi accordi vennero emanati dal Comitato di Basilea, un comitato istituito nel 1974 dai Paesi che componevano il G-10. Questo Comitato, che non aveva né tanto meno ha alcuna autorità sovranazionale, aveva l'obiettivo di favorire la convergenza delle regolamentazioni dei vari Paesi aderenti, con lo scopo ultimo di armonizzare e standardizzare i sistemi bancari internazionali. Più precisamente, l'armonizzazione dei sistemi bancari doveva avvenire attraverso una prospettiva di controllo e gestione del rischio. Si avvertiva l'esigenza, infatti, di assicurarsi che tutti gli intermediari finanziari gestissero i rischi finanziari in maniera completa ed esaustiva, oltre che in modo uniforme e standardizzato.

Andando nel concreto, gli accordi fornivano un suggerimento su come regolare l'adeguatezza del capitale proprio degli istituti bancari. Fino al 1988 infatti tali regolamentazioni erano differenti di Paese in Paese, portando a disparità sia in termini di competitività che di stabilità.

All'interno del documento veniva proposta una metodologia della gestione del rischio di credito, che consisteva in uno schema standardizzato di ponderazione di tutte le attività bancarie in funzione del loro grado di esposizione al rischio di credito. A suddette attività bancarie era poi assegnato un livello minimo di capitale da mantenere a fronte dell'esposizione stessa. La tabella 1.1 permette una specificazione di quanto detto.

Tabella 1.1

Fattori Ponderazione del rischio	Attività in bilancio	Attività fuori bilancio
0% (rischio nullo)	• Contanti e crediti verso BC dei Paesi OCSE	• Impieghi simili all'erogazione del credito

	• Titoli di stato emessi da Paesi OCSE	con scadenza inferiore all'anno
20% (rischio basso)	• Crediti verso banche multilaterali e crediti garantiti dalle stesse	• Impegni di firma legati a operazioni commerciali
50% (rischio medio)	• Mutui integralmente assistiti da garanzia ipotecaria su immobili residenziali	• Altri impegni simili all'erogazione del credito con scadenza superiore all'anno
100% (rischio alto)	• Crediti e partecipazioni verso imprese private • Crediti verso banche o governi fuori dall'OCSE	• Sostituti diretti del credito (fideiussioni) • Cessioni di attività pro-solvendo, con rischio di credito a carico della banca

Saunders A., Millon C., Anolli M., Alemanni B., Economia degli Intermediari Finanziari

Venne così introdotto, per la prima volta, il principio dell'adeguatezza patrimoniale ponderata per il rischio, principio secondo cui ad una maggiore esposizione ai rischi deve corrispondere una più elevata dotazione di capitale proprio.

L'introduzione di questo principio risiedeva nel coefficiente di solvibilità richiesto, che non doveva superare l'8%. Questo coefficiente di solvibilità era dato dal rapporto tra il Patrimonio di Vigilanza e l'insieme delle attività in capo alla banca (quelle nominate dalla tabella) ponderate per il loro livello di rischio assegnato.

È bene precisare che il Patrimonio di Vigilanza differisce dal Patrimonio Contabile, in quanto comprende tutte le poste contabili totalmente disponibili dalla banca. Esso è composto da quelli che venivano chiamati *tier 1* (che era il patrimonio di base, in cui rientravano il capitale azionario, le riserve disponibili e simili) e *tier 2* (che comprendeva le riserve di rivalutazione, gli accantonamenti a fondi generali per rischi, strumenti ibridi di partecipazione e eventuali plusvalenze sulle partecipazioni). Inoltre, il *tier 2* non poteva ammontare ad una cifra superiore al *tier 1* e, dal 1996, venne aggiunto un ulteriore *tier*, il *tier 3*, che comprende il debito subordinato a breve scadenza ed era ammesso nel computo del patrimonio di vigilanza a copertura dei rischi di mercato, che sono stati introdotti dopo.

L'introduzione del *tier 3* evidenzia uno dei due macro-limiti degli Accordi di Basilea del 1988, limiti che hanno portato alla necessità di un miglioramento della regolamentazione.

Il primo di questi problemi è quello in merito alla scarsa sensibilità dello schema di ponderazione (Tabella 1.1) delle attività rischiose. Le concessioni di finanziamenti alle imprese private, infatti, vengono sempre considerate come eventi estremamente rischiosi. Questo significa che non importa a che tipo di impresa si sta concedendo il finanziamento o in che impresa la banca stia investendo, il Patrimonio di Vigilanza da metter da parte per intraprendere l'investimento dovrà sempre essere l'8% dell'intero capitale investito. Questa disposizione ebbe effetti distorsivi sull'attività bancaria. Se la regolamentazione non riesce a cogliere le differenze tra i vari enti privati, ma li considera tutti estremamente rischiosi allo stesso modo, le banche sceglieranno sempre di investire in quelle imprese che sul mercato offrono il rendimento più elevato, ovvero quelle più rischiose. Vi è stata una dicotomia quindi tra quello che era il profilo di rischio percepito a livello normativo e quello che effettivamente caratterizzava le varie imprese.

Il secondo problema degli Accordi di Basilea era che veniva considerato, almeno fino al 1996, solamente il rischio di credito, quando invece sappiamo che esistono diversi rischi finanziari. Il Comitato di Basilea emanò, nel 1996, un apposito emendamento contenente una disciplina atta a regolamentare la dotazione di capitali minimi a fronte anche dei rischi di mercato, basandosi sulla logica del *Value at Risk* (VaR) e sulla distinzione tra rischio generico e specifico.

A fronte di questi limiti il Comitato di Basilea emanò dei nuovi accordi nel 2006 che presero il nome di "Basilea 2". Questi nuovi accordi erano articolati in tre pilastri: requisiti patrimoniali minimi, controllo prudenziale dell'adeguatezza patrimoniale e requisiti di trasparenza delle informazioni.

Il primo pilastro completò il trattamento del rischio di mercato e introdusse il rischio operativo e quello di controparte. Ma non solo, oltre a questa introduzione, l'altra novità portata da Basilea 2 (e forse anche più importante) fu la possibilità offerta agli intermediari di adottare sistemi di calcolo dei requisiti patrimoniali che si basano su modelli sviluppati internamente alle banche o agli intermediari finanziari.

Veniva proposto anche un approccio standard ideato dal Comitato, composto da uno schema di ponderazione come quello dei primi accordi, ma ben più articolato e aperto alla possibilità di differenziare i profili delle possibili controparti. Erano previste undici categorie diverse di prenditori di fondi che si basavano sui rating pubblicati dalle agenzie di rating specializzate come Standard & Poor's o Moody's.

Tra le due opzioni proposte era sempre più conveniente utilizzare l'approccio basato sui modelli sviluppati internamente, tale approccio era definito *Internal Rating Based* (IRB), ma era una possibilità disponibile solo per le maggiori istituzioni finanziarie dotate di specializzate aree di *Risk Management*.

L'approccio IRB, inoltre, poteva essere sviluppato in due modalità: un approccio di base (detto *foundation approach*) e uno avanzato (detto *advanced approach*). La differenza dei due approcci risiede in quali delle variabili fondamentali allo sviluppo del modello venivano calcolate autonomamente. Nell'approccio di base l'istituto finanziario calcola da solo la probabilità che la controparte in questione entri in uno stato di default, mentre per tutte le altre variabili si affiderà ai dati forniti dalle autorità di sorveglianza. Nel modello avanzato, invece, l'istituto calcola da solo tutte le variabili che gli sono utili per la stima del rischio di credito.

Le variabili, o componenti, del rischio di credito su cui l'approccio IRB si fondava erano quattro:

- La probabilità di inadempienza o *Probability of Default* (PD), l'unica calcolata nel *foundation approach*
- La perdita data dall'inadempienza o *Loss Given Default* (LGD), che rileva la somma persa definitivamente in caso di *default* della controparte
- L'esposizione all'inadempienza o *Exposure at Default* (EAD), che stima l'ammontare della linea di credito utilizzata dalla controparte in caso di *default*
- La durata o *maturity*, che esprime la scadenza temporale dell'esposizione.

Tramite le prime tre variabili era possibile calcolare la Perdita Attesa, o *Expected Loss*, che era data dal prodotto di queste tre variabili.

Dalla perdita attesa si doveva essere in grado di individuare la perdita inattesa (che poteva essere concepita come variabilità della perdita attesa) e rappresenta la massima perdita realizzabile dato un certo livello di confidenza.

Misure simili erano previste per affrontare il rischio di mercato e il rischio operativo, per esempio per il primo tipo di rischio era data possibilità alle imprese di adottare diverse configurazioni dei modelli di VaR.

Altra novità portata dal primo pilastro di Basilea 2 era il nuovo coefficiente patrimoniale minimo:

$$\frac{PV}{12,5(REQ_{RM} + REQ_{RO}) + TAP_{RC}} \geq 8\%$$

Il secondo pilastro si concentrava sul ruolo del controllo da parte delle autorità di vigilanza dell'adeguatezza patrimoniale. Secondo il Comitato, il controllo delle autorità costituiva un complemento fondamentale nell'adeguatezza patrimoniale degli enti finanziari, anche in una prospettiva più qualitativa. Suddetto pilastro attribuiva alle autorità un maggior potere discrezionale in fase di controlli, potendo valutare l'adeguatezza patrimoniale degli istituti e imporre, qualora la valutazione dovesse aver evidenziato lacune, misure che garantivano maggiore copertura. Questo anche perché vi erano ancora dei rischi, come quello di liquidità, che non erano soggetti ai requisiti patrimoniali espliciti.

Gli intermediari finanziari dovevano anche disporre di adeguati sistemi, processi e tecniche di controlli interni detti ICAAP (*Internal Capital Adequacy Assessment Process*) per determinare l'adeguatezza patrimoniale in relazione al loro profilo di rischio. Anche questi saranno poi oggetto di controlli da parte delle autorità tramite i SREP (*Supervisory Review and Evaluation Process*).

Il terzo pilastro aveva lo scopo di integrare le due funzioni dei pilastri precedenti tramite un'apposita informativa a cui tutti gli enti finanziari erano obbligati. Tali obblighi informativi erano indirizzati verso il pubblico, in particolare, erano previste regole di trasparenza verso il mercato che permettevano una panoramica del livello di rischio delle politiche e strategie intraprese dall'intermediario. Il mancato rispetto dei suddetti obblighi informativi comportava il divieto dell'adozione dei modelli interni di valutazione del rischio.

Come con gli accordi precedenti, anche Basilea 2 presentava limiti e criticità che vennero ben presto evidenziate dalle banche e gli altri intermediari finanziari:

- La discriminazione tra banche creava non pochi problemi, come già accennato solo le banche di maggiori dimensioni avevano la possibilità di adottare l'approccio avanzato IRB, creando un forte svantaggio ai danni delle banche minori che si ritrovavano a dover mantenere patrimoni di vigilanza più elevati
- Con gli anni si notò che le procedure di calcolo dei rischi sopravvalutavano i rischi per le PMI (problema che ovviamente colpì particolarmente l'Italia)
- I sistemi non tenevano conto della pro ciclicità finanziaria e non erano in grado di adattarsi a periodi di congiunture positive e negative. Il risultato fu che durante i periodi di congiuntura negativa gli stessi sistemi divennero semplicemente un ostacolo all'accesso al credito.

Un anno dopo la promulgazione di Basilea 2 seguì la già citata crisi del 2007, la quale portò l'esigenza di un nuovo aggiornamento degli accordi. Nel 2011 vennero emanati tali aggiornamenti, che portano

il nome di “Basilea 3”, con l’obiettivo di promuovere un sistema bancario più robusto e solido. Il fine ultimo di Basilea 3, infatti, è quello di rendere le banche e gli altri istituti finanziari in grado di assorbire gli shock derivanti da crisi finanziarie, a prescindere dalla loro origine.

Tramite l’esperienza ormai maturata, il Comitato di Basilea intende raggiungere suddetti obiettivi migliorando la gestione del rischio delle banche nonché la loro governance.

Uno dei principali fattori che rese così devastanti gli effetti della crisi dei mutui *subprime* fu lo spropositato uso della leva finanziaria a cui le banche facevano ricorso sia per le posizioni in bilancio che per quelle fuori bilancio. Allo stesso tempo vi era stata una graduale erosione della base patrimoniale delle banche, a livello qualitativo e quantitativo.

Negli Stati Uniti, data l’importanza che il settore bancario ricopre all’interno del sistema economico e del suo sviluppo, alcune banche, ovvero quelle più importanti, vennero salvate dal settore pubblico tramite iniezioni di liquidità, ricapitalizzazioni e garanzie. Venne così coniato il termine “*Too Big to fail*” usato per indicare quegli istituti che erano troppo importanti (e grandi) per fallire, tra questi istituti troviamo: Bank of America, Barclays, BNP Paribas, JP Morgan Chase, Morgan Stanley, Unicredit Group e molte altre.

Basilea 3 intervenne principalmente in 4 aree: Patrimonio di Vigilanza, *Risk Capture*, Procciclicità e Leva Finanziaria.

Il Patrimonio di Vigilanza è composto, come in Basilea 1, dal *tier 1* e *tier 2*. Il *tier 1* è composto dal *Common Equity tier 1*, anche detto *CET₁*, che contiene capitale azionario, riserve sovrapprezzo azioni, riserve ed utili, riserve da rivalutazioni e palesi. Insieme al *CET₁* vi è il *tier 1 aggiuntivo*.

Il *tier 2*, anche detto patrimonio supplementare, è composto da altri elementi a copertura delle perdite in caso di liquidazione e ne sono un esempio gli strumenti di capitalizzazione ibridi.

Questi elementi che compongono il Patrimonio di Vigilanza sono soggetti a dei limiti:

1. Il *Common Equity tier 1* deve essere pari al 4,5% dell’ammontare delle attività ponderate per il loro rischio
2. Il *tier 1* (ovvero il *Common Equity tier 1* sommato al *tier 1 aggiuntivo*) deve invece essere pari almeno al 6% delle attività ponderate per il rischio
3. L’intero Patrimonio di Vigilanza deve essere pari all’8% del totale delle attività ponderate per il rischio.

Inoltre, è stato aggiunto di un *Conservation Buffer*, ovvero un cuscinetto di capitale eccedente i minimi regolamentari. Questa ulteriore componente del Patrimonio di Vigilanza è composta dal

Common Equity tier 1 e va ad imporgli un'ulteriore quantità di capitale da conservare, pari al 2,5%. A differenza delle altre componenti del Patrimonio di Vigilanza però, il *Conservation Buffer* può scendere al di sotto della soglia stabilita e ciò non impedisce alla banca di continuare a svolgere regolarmente la propria attività operativa. L'unico vincolo nel caso in cui tale cuscinetto dovesse avvicinarsi, o addirittura scendere al di sotto, della soglia è relativo alla distribuzione di utili. La finalità dietro all'introduzione di questo cuscinetto aggiuntivo è, oltre a quella di aumentare la robustezza patrimoniale delle banche, di indurre una politica amministrativa il più prudentiale possibile.

Per dare qualche esempio numerico e un'idea di quali potrebbero essere questi vincoli in merito alla distribuzione degli utili, se il CET_1 di una banca dovesse ammontare tra il 5,125% e il 5,5% del totale delle attività ponderate per il rischio, gli utili che potranno essere distribuiti saranno solo il 20% dei totali. Saranno interamente distribuibili gli utili qualora il CET_1 dovesse essere pari o maggiore al 7%.

Altra introduzione molto importante di Basilea 3 fu quella di un *buffer* anticiclico. Tale introduzione si è resa necessaria poiché le perdite derivanti da fasi di flessioni economiche erano particolarmente elevate quando erano precedute da periodi di grande espansione del credito.

Il *buffer* anticiclico ha l'obiettivo di mettere in relazione l'ammontare dei requisiti patrimoniali imposti alle banche con il contesto microfinanziario attuale. Il graduale aumento del credito può corrispondere ad una elevata esposizione al rischio sistemico³, ed è qui che il *buffer* viene attivato dalle autorità nazionali.

Per le banche che operano a livello internazionale il *buffer* sarà dato da una media ponderata dei *buffer* attivati da tutte le giurisdizioni dei Paesi in cui possiedono posizioni esposte. Queste posizioni comprendono tutte le esposizioni creditizie verso i privati e soggette a requisiti patrimoniali.

Le autorità nazionali ricoprono un ruolo fondamentale data la loro funzione di monitoraggio dell'espansione del credito e sta a loro valutare se vi è un'eccessiva esposizione al rischio sistemico. Questo *buffer* deve essere rispettato con il *Common Tier 1* e, nel caso in cui questo non dovesse essere sufficientemente elevato, le sanzioni saranno rappresentate da restrizioni sulle distribuzioni di utili. A rendere ancora più instabile l'economia, prima della crisi dei mutui *subprime*, era lo sconsiderato utilizzo della leva finanziaria fatto dal sistema bancario. Elevati livelli di leva finanziaria portano ad elevate esposizioni al rischio e per questo il Comitato stabilì un indice di leva finanziaria. La base di calcolo di tale indice è data dalla media degli indici di leva mensili del trimestre, calcolati secondo le definizioni di patrimonio (misura del patrimonio) e di esposizione totale (misura dell'esposizione).

³ Rischio derivante dal mercato in cui opera l'azienda, è considerato come la porzione di rischio non diversificabile che si assume nel momento in cui si investe in un'azienda (definizione di "Borsa Italiana").

Caratteristica fondamentale di tale indice è che tiene conto anche delle posizioni fuori bilancio, come per esempio gli strumenti derivati.

2.1.2 I Sistemi di Rating

Dovrebbe quindi esser facilmente intuibile perché la gestione ed il controllo di questo rischio finanziario sia di fondamentale importanza. Oggigiorno banche ed altre istituzioni finanziarie sono attrezzate con i migliori strumenti di valutazione dei rischi di credito, ed in questo sottoparagrafo andremo a cercare di comprendere alcuni di essi. Anzitutto bisogna chiedersi dove c'è la possibilità di imbattersi nel rischio di credito. Gli strumenti finanziari soggetti a tale tipo di rischio si dividono in due categorie: i titoli di debito e le posizioni fuori bilancio.

Tra i titoli di debito annoveriamo i titoli di Stato, detti *treasury bonds*, in particolare quelli emessi dai cosiddetti “paesi emergenti”, qualunque altro titolo di debito emesso da un ente pubblico, le obbligazioni societarie (ovvero emesse da aziende private), dette *corporate bonds*, i mutui e, in generale, il credito al consumo.

Per quanto concerne la seconda categoria, quella delle posizioni fuori bilancio, rientrano: i titoli derivati trattati nei mercati regolamentati, i titoli derivati trattati nei mercati *Over The Country* e, infine, i derivati creditizi.

Un punto focale in materia di rischio di credito, che gli accordi di Basilea 2 e Basilea 3 avevano già colto, è la questione in merito all'informazione. Da Basilea 2 infatti vengono previste diverse misure e modalità di calcolo delle variabili che permettono una valutazione del grado di rischio di un determinato investimento. Questo è uno dei punti cardine in merito al rischio di credito e gran parte degli investimenti, infatti, condividono il problema dell'asimmetria informativa. Tale asimmetria, che pervade soprattutto il periodo di *screening* (fase di valutazione e selezione del soggetto da finanziare) si concretizza nelle diverse informazioni che le due controparti hanno sulla capacità del prestatore di fondi a ripagare il debito. È naturale che il prestatore di fondi abbia più informazioni in merito alla propria capacità di ripagare il debito rispetto al prestatore, anche detto investitore.

L'investitore, che è perfettamente consapevole di ciò, ha poche possibilità per contrastare questo fenomeno. Una prima possibilità era quella di aumentare i tassi di rendimento richiesti per quelle controparti di cui si hanno poche informazioni, ovvero per quelle controparti con cui l'asimmetria informativa è più elevata. Questa metodologia ha una sua logica, infatti è in parte adoperata anche oggi, ma non può essere vista come soluzione definitiva, poiché rischia di scacciare i potenziali

investimenti convenienti, che, coscienti di avere un buon merito creditizio anche se difficilmente individuabile, trovano sproporzionato il rendimento a loro richiesto.

Questo può portare un senso di profonda sfiducia nei mercati, a causa di questo problema che prende il nome di Selezione Avversa. Un esempio che può dare un'idea dei potenziali effetti della Selezione Avversa è quello fornito da George Akerlof⁴.

Prendiamo ad esempio il mercato delle automobili usate. Un potenziale acquirente di un'automobile usata non può sapere se l'auto che ha intenzione di acquistare sia un'auto in buone condizioni o in pessime condizioni (dette "bidoni"). Per questo motivo i potenziali acquirenti, che avranno una disponibilità a pagare un certo prezzo per un'auto in buone condizioni e un'altra per un bidone, pagheranno un prezzo intermedio tra i due prezzi che avevano in mente. Se questa condizione si avvera, i proprietari di auto in buone condizioni non accetteranno le offerte, in quanto sanno che le loro auto valgono di più. Chi invece accetterà saranno i proprietari dei bidoni, che si vedono offrire prezzi addirittura più alti rispetto a quelli adeguati alle automobili che stanno vendendo. Se ha inizio questo circolo vizioso, gli acquirenti noteranno questa dinamica di prezzi costantemente eccessivi per le auto che comprano, e tenderanno ad abbassare i prezzi che sono disposti a pagare, incentivando sempre di più questo meccanismo per cui le auto che vengono vendute sono sempre quelle di peggiori condizioni.

Come risolvere questo problema? È ovvio che tutto parta dall'asimmetria informativa iniziale che aleggia tra le due controparti e il metodo migliore è quello che prevede la raccolta e l'analisi di più dati possibili per cercare di attenuare la disparità d'informazioni.

Vi sono imprese, o agenzie, che si impegnano a risolvere tale problema, andando a raccogliere ed analizzare quante più informazioni possibili sulle società che operano sui mercati finanziari, per poi andare a fornire una valutazione sulle loro capacità di essere solvibili. Queste agenzie si chiamano Agenzie di Rating, e la parola *rating* indica il giudizio che queste agenzie esprimono. Dovrebbe essere intuitivo come CCC sia il livello più basso di affidabilità creditizia. Se una società viene valutata come CCC vuol dire che difficilmente, secondo S&P, sarà in grado di ripagare i propri debitori e questo si tradurrà in un maggior tasso d'interesse in eventuali operazioni di finanziamento. Oltre a esprimere un giudizio sul merito creditizio attuale, le società di rating valutano anche le possibilità che le società cambino il loro profilo e quindi la loro capacità di ripagare eventuali debiti nell'arco temporale di un anno. Le probabilità di transizione tra un *rating* ed un altro solitamente vengono rappresentate sotto forme di matrice, la tabella 1.2 fornisce un esempio.

⁴ Economista e accademico statunitense vincitore del premio Nobel per l'economia nel 2001.

Tabella 1.2

Initial rating	Rating at year-end (%)								
	Aaa	Aa	A	Baa	Ba	B	Caa	Ca-C	Default
Aaa	87.20	8.20	0.63	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
Aa	0.91	84.57	8.43	0.49	0.06	0.02	0.01	0.00	0.02
A	0.06	2.48	86.07	5.47	0.57	0.11	0.03	0.00	0.06
Baa	0.039	0.17	4.11	84.84	4.05	7.55	1.63	0.02	0.17
Ba	0.01	0.05	0.35	5.52	75.75	7.22	0.58	0.07	1.06
B	0.01	0.03	0.11	0.32	4.58	73.53	5.81	0.59	3.85
Caa	0.01	0.02	0.02	0.12	0.38	8.70	61.71	3.72	13.34
Ca-C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	2.03	9.38	35.46	37.93

Embrechts P., Frey R., McNeil A., Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools

Queste matrici, dette matrici di transizione, sono stimate tramite dati storici. I risultati esposti sono frutto di modelli che studiano l'evoluzione del *rating* attraverso le catene di Markov. Allo stesso modo esiste un'altra tipologia di matrice, che indica diverse probabilità di *default* in diversi istanti temporali. La tabella 1.3 costituisce un chiaro esempio di questo tipo di matrice.

Tabella 1.3**Table 10.2.** Average cumulative default rates (%). Source: Ou (2013, Exhibit 33).

Initial rating	Term						
	1	2	3	4	5	10	15
Aaa	0.00	0.01	0.01	0.04	0.11	0.50	0.93
Aa	0.02	0.07	0.14	0.26	0.38	0.92	1.75
A	0.06	0.20	0.41	0.63	0.87	2.48	4.26
Baa	0.18	0.50	0.89	1.37	1.88	4.70	8.62
Ba	1.11	3.08	5.42	7.93	10.18	19.70	29.17
B	4.05	9.60	15.22	20.13	24.61	41.94	52.22
Caa-C	16.45	27.87	36.91	44.13	50.37	69.48	79.18

Embrechts P., Frey R., McNeil A., Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools

2.3 Misurazione del rischio di credito

Possiamo finalmente addentrarci nell'argomento forse più tecnico del paragrafo, ovvero quello della misurazione (quantitativa) del rischio di credito. Attualmente, la letteratura ha fornito una vastissima gamma di modelli matematici che hanno l'obiettivo di misurare il rischio di credito.

L'insieme di questi modelli possono essere raggruppati in due macro-categorie: i modelli strutturali e quelli in forma ridotta, anche detti *hazard rate models*.

I modelli strutturali sono caratterizzati dalla valutazione dell'evento di *default* come un evento endogeno, ovvero come una conseguenza di un avvenimento interno. L'altro approccio, quello in forma ridotta, si cura meno delle ragioni dell'evento in sé ma si concentra di più sulle probabilità che il *default* avvenga.

Ci concentreremo principalmente sui modelli strutturali.

2.3.1 Il Modello di Merton

All'interno della categoria dei modelli strutturali per il calcolo del rischio di credito spicca per importanza il Modello di Merton. Rappresentando l'esempio classico di questa categoria, il Modello di Merton possiede le caratteristiche tipiche dei modelli strutturali. In questa tipologia di modelli l'evento di *default* si concretizza qualora il valore delle attività in capo all'azienda dovesse scendere al di sotto del valore delle passività.

Obiettivo del Modello di Merton, infatti, è quello di calcolare la probabilità di *default*, ma può essere adottato anche per determinare lo *spread* di equilibrio dei titoli obbligazionari.

Nel Modello di Merton, proposto nel 1974, si ipotizza che il valore delle attività sia rappresentato da un processo stocastico, il cui processo è rappresentato da un moto browniano geometrico. L'impresa si finanzia tramite capitale proprio o tramite le emissioni di obbligazioni, le quali saranno di tipo *zero-coupon*.

All'interno del modello l'azienda si finanzia tramite l'indebitamento, e se alla scadenza (indicata con T) di quest'ultimo le attività patrimoniali saranno inferiori alle passività, lo stato di *default* si sarà effettivamente configurato.

Assumendo che l'azienda non paghi dividendi o cedole obbligazionarie, si precisa che il valore costante del debito al tempo t viene definito come B_t , quello del capitale è indicato S_t mentre quello del valore delle attività V_t . Utilizzando le notazioni appena fornite, possiamo ripetere che il *default* si

verifica quando $V_T < B_T$ (dove T indica il momento in cui scade l'obbligazione), l'impresa in tal caso non riesce ad adempiere ai suoi obblighi finanziari.

In questa ipotesi gli azionisti non avranno più alcun interesse a fornire nuovo capitale azionario, poiché questi fondi andrebbero direttamente nelle casse dei creditori sociali per ripagare i debiti sociali. L'azienda entra così in uno stato di *default*, il controllo dell'azienda passa in mano agli obbligazionisti che avvieranno la liquidazione. Il valore della società così diventerà pari a quello del debito, rendendo nullo S_t .

Nel caso contrario, ovvero qualora l'impresa possedesse attività superiori alle passività, lo stato di *default* non si verificherebbe, l'azienda resterebbe in mano ai suoi azionisti che potranno godere del valore residuo di S_T (che sarà pari a $V_T - B_T$).

Si presentano quindi due possibili payoff per gli azionisti.

- $S_T = \max(V_T - B, 0) = (V_T - B)^+$
- $B_T = \min(V_T, B) = B - (B - V_T)^+$

Questi due payoff, che corrispondono ai casi in cui l'attivo patrimoniale risulti superiore o inferiore al totale delle passività, presentano un'incredibile analogia con i possibili payoff derivanti dal possesso di un'opzione *call*⁵ di tipo europeo.

Il detentore di un'opzione *call*, infatti, perderà di interesse verso l'opzione qualora il valore di mercato del relativo sottostante dovesse scendere al di sotto dello *strike price* precedentemente concordato, esattamente come l'azionista perderà interesse verso la sua azione qualora il valore delle attività aziendali dovesse scendere al di sotto delle passività. L'interesse dell'azionista (o del detentore dell'opzione) perdurerà se il valore delle attività (del mercato del sottostante) dovesse restare superiore al valore delle passività (dello *strike price*).

La possibilità di interpretare i payoff degli azionisti nel caso previsto da Merton come lo studio dei possibili scenari derivanti dal possesso di un'opzione *call* è utile per spiegare i potenziali conflitti di interesse tra gli azionisti e i creditori sociali.

È interessante notare infatti come i payoff possibili per i creditori sociali siano corrispondenti a quelli dei detentori di una posizione corta su un'opzione *put*⁶.

Considerando la formula per valutare il prezzo di un'opzione del modello Black and Scholes

$$C_0(T, K) = S_0 N(d_1) - K e^{-rt} N(d_2)$$

⁵ Un particolare strumento derivato che permette al possessore di decidere, ad una certa scadenza, se acquistare un determinato sottostante ad un prezzo precedentemente concordato (detto *strike price*).

⁶ Altra tipologia di strumento derivato. I derivati verranno approfonditi nella seconda parte dell'elaborato.

e date le forti analogie tra i due scenari, è possibile riscrivere la stessa equazione, modificando però alcuni dati (inserendo quelli prima citati) così da ottenere una formula valida per la determinazione del prezzo del capitale

$$E_0(T, K) = V_0 N(d_1) - B e^{-rt} N(d_2)$$

Come già accennato, il processo di $V_{(t)}$ segue un moto browniano geometrico, che soddisfa la seguente equazione differenziale stocastica:

$$dV_t = \mu_V V_t dt + \delta_V V_t dW_t$$

La quale, tramite le costanti μ , δ e W_t , si può risolvere esplicitamente dimostrando che:

$$V_T = V_0 \exp \left[\left(\mu_V - \frac{1}{2} \sigma_V^2 \right) T + \delta_V W_T \right]$$

Poiché $W_T \sim N(0, T)$, segue che $\ln V_T \sim N(\ln V_0 + (\mu_V - \frac{1}{2} \sigma_V^2) T, \sigma_V^2 T)$. A questo punto è possibile calcolare la probabilità di default:

$$P(V_T \leq B) = P(\ln V_T \leq \ln B) = \phi \left(\frac{\ln(B/V_0) - (\mu_V - \frac{1}{2} \sigma_V^2) T}{\sigma_V \sqrt{T}} \right)$$

Dove ϕ indica la funzione di ripartizione della distribuzione normale standard.

2.3.2 Il Modello di Altman

Oltre ai modelli strutturali, di cui abbiamo visto l'esempio principale, e ai modelli in forma ridotta, esiste un'ulteriore categoria, i modelli di *scoring*. Si tratta di modelli multivariati che cercano di determinare il merito creditizio di un'azienda affidandole un punteggio numerico, detto *score*, basandosi su determinati indicatori economico-finanziari. Le principali categorie di modelli di *scoring* sono quella dell'analisi della discriminante lineare, i modelli di regressione (lineare, *logit* e *probit*) e, come ultimi, dei modelli induttivi di natura euristica.

Uno dei principali modelli di *scoring* è il Modello di Altman. Sviluppato da Edward Altman nel 1968 per le società quotate statunitensi, il modello si propone di calcolare lo *z-score* che quantifica il merito creditizio tramite una funzione a 5 variabili:

$$z_i = 1,2x_1 + 1,4x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4 + x_5$$

Dove:

x_1 = capitale circolante/totale attivo

x_2 = utili non distribuiti/totale attivo

x_3 = utile ante interessi e imposte/totale attivo

x_4 = valore di mercato del patrimonio/valore contabile delle passività verso terzi

x_5 = fatturato/totale attivo

Maggiore è lo *z-score*, maggiore è la qualità del soggetto come creditore, e quindi minore sarà la sua probabilità di insolvenza. Successivamente Altman fissa una soglia tra le imprese sufficientemente affidabili e imprese troppo rischiose in corrispondenza di un valore di 1,81. Un'impresa con un punteggio inferiore a tale soglia verrebbe giudicata come troppo rischiosa.

3 Il Rischio di Mercato

3.1 Rischio di mercato e primi metodi di stima

Per un ente che effettua investimenti finanziari è fisiologica la necessità di misurare e controllare i rischi di suddetto investimento in relazione alla volatilità del suo valore.

Questo tipo di rischio collegato al valore di un investimento viene definito “rischio di mercato” (ma anche “rischio di prezzo”) e rappresenta, insieme al rischio di credito, probabilmente il principale rischio finanziario.

Tale variazione di valore può interessare un determinato strumento finanziario, o un portafoglio di questi, e può essere determinato a sua volta da variazioni di condizioni di mercato inattese. Queste condizioni di mercato che possono determinare suddette variazioni di valore, o di prezzo, sono quelle relative ai tassi d’interesse, i tassi di cambio, i prezzi azionari e la loro volatilità.

Da una prospettiva bancaria, il rischio di mercato colpisce tutte le posizioni a cui fa capo, sia le attività che la passività quindi, e a prescindere da qualunque orizzonte temporale che caratterizzi l’investimento.

Il rischio di mercato è quindi profondamente interconnesso, oltre che dipendente, da altri tipi di rischi finanziari:

- Rischio di interesse
- Rischio di tassi di cambio
- Rischio azionario
- Rischio merci
- Rischio volatilità

Nel mondo del rischio di mercato questi rischi appena citati vengono considerati come fattori di rischio, ovvero fattori che possono incidere o determinare l’effettiva realizzazione del rischio di mercato.

Occorre però una distinzione: nel seguente paragrafo verrà approfondito il rischio di interesse, ma sarebbe errato pensare che questa sarà una ripetizione. Quando si considera il rischio di interesse come una variabile (o componente) del rischio di mercato, di norma ci si riferisce solo a quegli strumenti o investimenti per cui esiste un mercato finanziario. Non può esistere, infatti, un rischio di mercato su determinate posizioni (o investimenti) per cui non esista un mercato secondario che sia pronto ad acquistarli in secondo luogo, e a determinarne quindi un prezzo. Il rischio di interesse inteso come concetto generale, ovvero come verrà inteso nel seguente paragrafo, comprende quei rischi

derivanti dalla mutazione dei tassi sia nel breve ma anche nel lungo periodo. La previsione dell'andamento dei tassi d'interesse, ed il rischio che tale previsione risulti errata, costituisce elemento fondamentale nelle pianificazioni finanziarie di ogni ente, argomento estraneo al mondo del rischio di mercato. All'interno del rischio di mercato quindi, il rischio di interesse costituisce a tutti gli effetti un fattore di rischio.

Il rischio di mercato ha assunto un ruolo di rilievo nei mercati finanziari fin dall'inizio del nuovo millennio. Ad esempio, era in quel periodo che si sviluppò lo strumento della cartolarizzazione. I processi di cartolarizzazione, infatti hanno permesso di trasformare attività illiquide, come i mutui, in attività finanziarie dotate di un mercato secondario particolarmente attivo, il quale produceva continuamente prezzi da assegnare a queste nuove attività.

Come accennato poco fa, l'esistenza di un mercato può esser considerata come condizione necessaria affinché si presenti il rischio di mercato.

Questo ha portato lo sviluppo di criteri di misurazione delle singole posizioni del portafoglio collegati direttamente al mercato, permettendo così l'evidenziazione continua di profitti o perdite di portafoglio connesse a dinamiche di mercato di breve periodo.

Anche la crescente complessità degli strumenti finanziari utilizzati dai mercati finanziari ha contribuito all'assunzione di importanza del controllo e della gestione dei rischi di mercato.

Questi strumenti costituiscono per definizione l'esempio ideale per spiegare il rischio di mercato. Questi infatti, riporta il sito ufficiale della CONSOB, *“si chiamano in questo modo perché il loro valore deriva dall'andamento del valore di una attività”*, dovrebbe risultare chiaro quindi come il risultato del possesso di tali strumenti dipenda solo ed esclusivamente dalle variazioni del prezzo del sottostante dello strumento stesso. Il caso degli strumenti derivati in materia di rischio di mercato è molto interessante perché sovrappongono il fattore che genera il rendimento con il fattore che genera il rischio.

Un ulteriore fattore che ha reso il rischio di mercato un argomento così importante è stata la diffusione dei principi contabili internazionali, in particolare l'introduzione dell'IAS 39, che richiede l'iscrizione a bilancio di diverse poste attive e passive al loro valore di mercato. Questo ha comportato che anche le società (quotate) non finanziarie devono effettuare un'importante analisi del rischio di mercato a cui sono esposte, in quanto tali principi possono evidenziare perdite a bilancio a causa di variazioni di mercato.

L'approccio tradizionale alla misurazione e gestione del rischio di mercato si basava principalmente sui valori nominali delle singole posizioni, ciò significa che l'esposizione al rischio veniva misurata in proporzione al valore nominale degli strumenti finanziari detenuti.

Questo approccio veniva premiato ovviamente per la sua semplicità, ma contava anche alcuni limiti di cui non si poteva non tener conto:

- Determinare il valore di mercato di uno strumento finanziario al suo valore nominale può esser considerato come un errore. Basti pensare al valore nominale di un'azione iscritta nel bilancio di una società e alla sua quotazione in borsa, non a caso esistono specifici multipli che tengono in considerazione proprio questo disallineamento di valori.
- Utilizzando il valore nominale non si considera se l'ente possiede una posizione lunga o corta su quello specifico strumento
- Il valore nominale non considera la volatilità che caratterizza lo strumento a cui ci si riferisce

Ad evidenziare le lacune dell'approccio tradizionale fu il diffondersi dell'utilizzo delle opzioni. Misurare il rischio di mercato di un'opzione facendo riferimento al suo valore nominale rappresentava un metodo particolarmente inadatto, a causa della sua particolare volatilità, data la differenza tra valore del sottostante e prezzo d'esercizio.

Questi limiti hanno portato l'esigenza di individuare nuove metodologie per la stima del rischio di mercato, metodologie che tenessero in considerazione sia le diverse posizioni possibili su un certo strumento finanziario, sia la volatilità del valore dello stesso. Vennero così introdotti la *Duration* ed il *Basis Point Value* per la valutazione dei rischi di mercato inerenti ai titoli obbligazionari, il Beta per i titoli azionari, e i coefficienti Delta, Gamma, Vega e Rho per le opzioni.

Questi metodi appena citati risolvono, almeno in parte, i tre problemi citati prima. Il *Basis Point Value*, ad esempio, misura la riduzione di valore di un titolo obbligazionario attesa in relazione all'aumento di un punto base (0,01%) del tasso di mercato. Rappresenta quindi la sensibilità del prezzo all'aumento dei tassi d'interesse e si calcola tramite la *modified Duration* e il suo valore di mercato di partenza con la seguente formula:

$$DV01 = VM * DM * 0,01\%$$

Tale misura risolve i problemi in merito alla corretta valutazione di mercato del titolo e alla volatilità dello stesso.

Anche le misure di sensibilità come quella appena citata però presentano alcuni limiti:

- Le posizioni di natura diversa vengono quantificate con misure diverse. Questo impedisce un confronto tra diverse posizioni su diversi strumenti ed un'eventuale aggregazione dei rischi di mercato in diverse attività di negoziazione.

- Le diverse misure di sensibilità non sono aggregabili neanche quando sono riferite allo stesso strumento finanziario, non sono quindi né additive né aggregabili. Il *Basis Point Value* di un titolo obbligazionario in euro non potrà essere sommato ad un titolo simile ma denominato in dollari.
- Non viene risolto del tutto il problema della volatilità dell'approccio tradizionale. Nello specifico, non viene preso in considerazione il diverso grado di volatilità e di correlazione dei vari fattori di rischio.

Nella prima metà degli anni 80 la sfida per gli istituti finanziari fu, quindi, quella di trovare modelli che permettessero di quantificare, confrontare e aggregare i rischi di mercato di diverse posizioni e/o diversi portafogli. Tali modelli presero il nome di “modelli del valore a rischio”, anche detti VaR. Il primo ente che sviluppò un modello VaR fu la banca commerciale statunitense J.P. Morgan, autrice del modello *RiskMetrics*.

I modelli VaR permettono di individuare la massima perdita che una posizione (o portafoglio) può subire, dato un certo livello di confidenza ed un dato orizzonte temporale.

Il VaR rappresenta quindi una misura probabilistica che assume valori diversi per diversi livelli di confidenza. È bene desumere, dalla definizione di VaR data precedentemente, che viene ammessa la possibilità che si subiscano perdite maggiori rispetto a quelle considerate, ma il VaR fornisce una misura probabilistica anche di questa eventualità. Infatti, se consideriamo L la massima perdita prevista dal VaR e c il livello di confidenza con cui si prevede che questa non verrà superata, è possibile calcolare la probabilità che il VaR venga disatteso:

$$P(L > VaR) = 1 - c$$

Il VaR risolve i problemi prima citati, rendendo confrontabili i livelli di rischio calcolati per le diverse posizioni e i diversi strumenti finanziari presi in esame. Questo modello è sicuramente uno dei più utilizzati ad oggi, poiché permette di soddisfare tre esigenze fondamentali:

- Rende possibile il confronto dei diversi impieghi di capitale di rischio
- Permette la valutazione della redditività del capitale allocato
- Consente di individuare un prezzo per ogni operazione tenendo bene in considerazione il relativo grado di rischio

Oltre al VaR è bene tenere presente che esistono altri modelli di “valore a rischio” come la deviazione standard delle variazioni di valore del portafoglio e l'*expected shortfall*.

Questa tipologia di modelli, infatti, non è un semplice insieme di diverse metodologie, ma un gruppo di tecniche diverse con diversi punti di contatto tra di loro, primo su tutti gli obiettivi, che principalmente sono:

- La definizione dei fattori di rischio significativi per la variazione del valore del portafoglio e cercare di fornire una stima della sua futura evoluzione.
- Costruire una distribuzione di probabilità dei futuri valori possibili del portafoglio per ogni possibile valore dei significativi fattori di rischio.
- Elaborare una sintesi della distribuzione di probabilità dei possibili valori del portafoglio in una o più misure di rischio, facendo in modo che siano di facile comprensione per il *top management*.

Esistono due macro-famiglie di modelli di VaR: i modelli parametrici ed i modelli basati sulle simulazioni (sia storiche che tramite il metodo Monte-Carlo).

3.2 Il VaR Parametrico

Probabilmente il modello di VaR più diffuso è quello delle varianze-covarianze, anche detto approccio parametrico. Uno dei segreti della diffusione dell'approccio parametrico è la sua semplicità, sia a livello concettuale che a livello di calcoli. L'obiettivo di tale approccio, come i già citati modelli di VaR, è quello di individuare la massima perdita attesa data da una certa soglia di confidenza.

Una delle ipotesi su cui si fonda questo approccio è che i rendimenti aleatori assumano una distribuzione normale (o una log-normale).

La distribuzione normale è caratterizzata da due soli parametri, la media e la deviazione standard, e permette, tramite alcuni e non particolarmente complessi calcoli, di ottenere diverse probabilità associate ai diversi valori assunti dalla variabile (che in questo caso è rappresentata dai rendimenti aleatori).

Partendo quindi dalla distribuzione (normale) di rendimenti di un dato portafoglio, siamo in grado di ottenere determinati livelli di probabilità che la nostra variabile aleatoria non superi una certa soglia. Queste probabilità vengono date dalla funzione di ripartizione (o funzione di densità cumulata) della distribuzione normale.

Particolarmente utile è usare questi elementi statistici facendo ricorso alla distribuzione normale standard, la quale è una particolare funzione di distribuzione normale di probabilità caratterizzata da

una media nulla (ossia pari a 0) ed una deviazione standard pari a 1. È estremamente vantaggioso ricorrere a questa funzione poiché ci permette di stabilire delle corrispondenze biunivoche tra le varie soglie di cui ci interessa sapere la relativa probabilità di non superarle e suddetta probabilità, eliminando la dipendenza dei nostri risultati dall'ammontare della media e della deviazione standard della variabile aleatoria in questione.

Trovata questa corrispondenza è possibile anche effettuare il calcolo inverso: volendo avere un certo livello di probabilità che la nostra variabile aleatoria non superi una soglia da stabilire, con questi calcoli è possibile arrivare a determinare tale soglia.

Tutto ciò ci permette di determinare le perdite potenziali derivanti da una qualsiasi tipologia di portafoglio il cui rendimento sia distribuito secondo una normale. Questa metodologia è particolarmente adatta per l'analisi delle perdite potenziali di portafogli composti da titoli azionari, i cui rendimenti si distribuiscono approssimativamente come una normale, addirittura con media nulla, esattamente come la distribuzione normale standard (o almeno questo è quello che ci suggeriscono gli studi empirici quando si prendono a riferimento orizzonti temporali di breve termine ripresi da A. Resti e A. Sironi nel loro libro “Rischio e valore nelle banche”).

Dovrebbe essere chiaro a questo punto del paragrafo come il VaR individui un valore monetario che rappresenta la massima perdita attesa dato un certo livello di confidenza ed un certo orizzonte temporale. Tale valore monetario può essere calcolato in diversi modi. Per effettuare una prima catalogazione abbiamo già citato la distinzione tra il modello parametrico e quelli basati sulle simulazioni, ma anche il modello parametrico conosce diverse declinazioni. I modelli parametrici sono:

- Modello Asset Normal
- Modello Delta Normal
- Modello Delta-Gamma Normal
- Modello Portfolio Normal

Il modello *Asset Normal* può essere considerato come quello classico, o comunque quello brevemente spiegato in questo capitolo. Questo è infatti il modello derivante dal metodo *RiskMetrics* accennato poco fa introdotto da J.P. Morgan. Uno degli elementi con cui si differenziano i vari modelli sta nelle ipotesi di partenza che vengono fatte sui fattori di rischio. I fattori di rischio altro non sono che le variabili che possono indurre il rischio di mercato e determinare la potenziale perdita che il VaR sta cercando di misurare, un esempio può essere la posizione lunga su un *coupon bond*. Il rischio di mercato derivante da tale posizione è rappresentato dalla possibilità che questo perda di valore,

ovvero che il suo valore attuale scenda. Essendo il valore attuale di un *coupon bond* funzione dei suoi flussi di cassa (che di solito sono predeterminati) e del tasso di interesse del mercato, quest'ultimo è il fattore di rischio (a fronte di un rialzo del tasso di mercato il valore attuale, ovvero il prezzo, scende). Alle volte il fattore di rischio che caratterizza la posizione coincide con il suo rendimento, un esempio è una posizione lunga su un titolo azionario. Il fattore di rischio su una posizione simile è dato dalla possibilità che il prezzo del titolo cambi, abbassandosi, ma anche il rendimento è dato dalla stessa possibilità, nel caso però che questo salga.

Il modello visto in questo paragrafo ha come ipotesi di base che il rendimento della posizione in esame segua una distribuzione normale e non tiene conto della distribuzione dei fattori di rischio. Per il calcolo del VaR si utilizza la deviazione standard dei rendimenti della posizione (o del portafoglio, ma in questo caso si utilizza la matrice dei coefficienti di correlazione delle attività del portafoglio). Analiticamente parlando, il VaR di una singola posizione è pari al prodotto tra il valore di mercato della posizione, la deviazione standard dei suoi rendimenti e il livello di confidenza (solitamente indicato con α) desiderato.

$$VaR_i = \alpha * VM_i * \sigma_i$$

Il secondo modello di calcolo del VaR è il *delta normal*. A differenza del modello precedente, questo tiene conto dei fattori di rischio, i quali però non possono essere più di due. La considerazione del fattore di rischio in fase di calcolo di VaR si traduce nell'inserimento di un coefficiente di sensibilità della posizione al fattore di rischio. Riprendendo l'esempio del *coupon bond*, in cui il fattore di rischio è rappresentato dal tasso di interesse e dal suo potenziale mutamento, suddetto coefficiente dovrebbe andare a misurare la variazione del valore della posizione derivante dalla variazione del tasso d'interesse. In questo caso la ricerca di tale coefficiente non è difficile, almeno per chi ha studiato la matematica finanziaria classica, poiché a questa funzione provvede la *modified duration*.

In termini analitici, la formula per ottenere il VaR tramite il modello *delta normal* non differisce molto da quella data precedentemente, ma vede l'aggiunta di un nuovo fattore al prodotto, ovvero il coefficiente di sensitività.

3.3 Altri modelli di VaR e l'Expected Shortfall

Come già accennato, esiste un secondo modo per calcolare il rischio di mercato oltre a quello dei metodi parametrici, ovvero tramite i modelli di simulazione. I modelli di simulazione non formulano

nessuna ipotesi circa la distribuzione dei rendimenti delle posizioni su cui calcolano il rischio di mercato, e questo rappresenta uno dei principali pregi rispetto ai modelli parametrici.

Esistono due modelli basati sulle simulazioni: quello che utilizza i dati storici e quello che si basa sul metodo di Monte Carlo.

Il modello basato sulle simulazioni storiche suppone che i dati storici (dei rendimenti) possano rappresentare una buona previsione di quello che accadrà in futuro. Viene rifiutato quindi l'assunto che i rendimenti seguano una certa distribuzione teorica, ma ci si basa sulla distribuzione avvenuta fino a quel momento.

Questo modello conosce tipicamente quattro fasi:

1. Selezione di un campione storico dei rendimenti dei fattori di mercato
2. Rivalutazione del portafoglio in ognuno dei valori storici assunti dal fattore di mercato
3. Ricostruzione della distribuzione empirica di frequenza delle variazioni dei valori di mercato del portafoglio
4. Taglio della distribuzione in corrispondenza del percentile relativo al livello di confidenza desiderato

Il modello delle simulazioni storiche permette di ottenere stime più comprensibili e facilmente comunicabili ed evita di dover stimare varianze e covarianze sui dati in possesso. Allo stesso tempo però, si basa sull'assunto che i dati storici rappresentino dei buoni indicatori per le dinamiche future, e nel caso in cui l'orizzonte temporale dei dati storici di una certa posizione fosse breve, i risultati di tale modello potrebbero non essere particolarmente affidabili. La questione inerente all'anzianità dei dati non si conclude qui, vi è infatti un *trade-off* sulla definizione della finestra di stima: i dati più recenti chiaramente rappresentano quelli che verosimilmente rispecchiano meglio le dinamiche future ma, come già accennato, potrebbero rendere i calcoli poco consistenti. Allo stesso tempo i dati più lontani nel tempo possono essere poco utili, se non fuorvianti, nelle previsioni future.

Il metodo delle simulazioni di Monte Carlo, invece, si basa su dati generati casualmente.

Partendo da un campione storico vengono stimati i parametri di una certa distribuzione di probabilità, dalla quale verranno estratti i valori simulati per i fattori di rischio. Dunque, si ha la possibilità di generare di dati, avendo a disposizione rendimenti anche più numerosi rispetto a quelli del campione. Avendo bisogno di stimare i parametri dati da una certa distribuzione di probabilità, anche questo modello può esser definito "parametrico". A differenza dei modelli parametrici classici però, si può utilizzare qualsiasi distribuzione di probabilità che l'utilizzatore ritiene più adatta, a differenza dei modelli parametrici che si basavano sull'ipotesi che i rendimenti si distribuissero secondo una

normale. Rispetto al modello basato sulle simulazioni storiche, questo modello richiede uno sforzo computazionale maggiore.

Oltre ai modelli di VaR e di simulazioni, esiste un ulteriore metodo di misurazione del rischio di mercato: l'*Expected Shortfall*. Questa misura presenta alcuni vantaggi rispetto al VaR, soprattutto in relazione all'incapacità di quest'ultimo nel calcolare la perdita massima per quegli scenari che vanno oltre l'intervallo di confidenza considerato dal VaR. L'*Expected Shortfall* quindi si propone di quantificare la perdita massima nel peggior scenario possibile, ovvero il valore atteso del rendimento della posizione qualora risulti inferiore al VaR.

La principale proprietà che lo differenzia dal VaR è che l'ES è una misura subadditiva. Il VaR, infatti, non rispetta la condizione $VaR(A+B) \leq VaR(A) + VaR(B)$, per ogni posizione finanziaria A e B

4. Il rischio di Interesse

4.1 Introduzione e repricing gap model

A conclusione di questa prima parte dell'elaborato viene approfondito il già citato rischio di interesse. Il rischio di interesse è costituito dal rischio di subire perdite dovute ad una variazione dei tassi di mercato. Per inquadrare la dinamica di rischio segue un breve esempio: supponiamo che un ente finanziario abbia erogato un mutuo ad un tasso fisso del 10% a cinque anni di 50.000\$. Contemporaneamente lo stesso ente emette un'obbligazione dello stesso importo con un tasso pari a quello del mercato, ovvero del 2%, con scadenza ad un anno. È evidente come questa operazione generi un compenso, detto margine di interesse, pari al 4% durante il primo anno. A causa degli obblighi patrimoniali però l'ente dovrà mantenere in bilancio la liquidità messa a disposizione tramite il mutuo, e dovrà quindi rifinanziarsi ogni anno con le stesse modalità. È qui che il rischio di tasso d'interesse si manifesta: un eventuale aumento dei tassi, infatti, andrebbe ad erodere il margine d'interesse del 4% che l'ente sta maturando (se i tassi dovessero aumentare dell'1% il margine di interesse scenderebbe al 3%).

I possibili effetti di questo rischio non sono rappresentati solo da questo esempio, esistono altri possibili effetti che possono colpire la redditività di imprese ed istituti finanziari.

Restando nel mondo delle istituzioni finanziarie, un altro possibile danno derivante da un rialzo dei tassi di interesse è la riduzione delle passività cosiddette "a vista". I depositanti infatti potrebbero voler spostare i propri fondi in investimenti diventati più remunerativi a seguito del suddetto rialzo dei tassi.

Secondo una prospettiva aziendale, il rischio di interesse può manifestarsi in tema di valori attuali di flussi di cassa futuri. Un innalzamento dei tassi infatti determina una riduzione dei flussi attualizzati, generando quindi una perdita.

Il rischio d'interesse si caratterizza per una vastissima gamma di strumenti che si interessano ad esso, e questo rende molto arduo per gli istituti finanziari il compito di quantificarlo. Non a caso le metodologie che sono state sviluppate non riescono a considerare tutti gli effetti derivanti dalla variazione dei tassi.

Fra i modelli per la misurazione e la gestione dei tassi d'interesse il più noto e diffuso è quello chiamato *repricing gap*. Questo modello rientra nella tipologia dei modelli "reddituati", in quanto la variabile su cui si calcola l'effetto delle possibili variazioni dei tassi è quella del reddito, o più precisamente, il margine di interesse. Questa tipologia di modello si contrappone ai modelli "patrimoniali", i quali si concentrano di più sugli effetti che le variazioni dei tassi potrebbero avere sul patrimonio dell'ente in questione.

Fondamentale per la comprensione di tale modello è il concetto di *gap*: esso è una misura sintetica di esposizione al rischio di interesse all'interno di un determinato orizzonte temporale t che lega le variazioni dei tassi alle variazioni del margine di interesse, ovvero la differenza tra interessi attivi e passivi che scadono all'interno di suddetto orizzonte (come nell'esempio citato a inizio paragrafo). Più precisamente il *gap*, indicato con G , tiene conto di quegli interessi a tasso fisso che scadono entro la fine di t e quegli interessi a tasso variabile la cui revisione e ricalcolo dell'ammontare viene effettuata entro la fine di t . Le attività e passività che producono gli interessi di cui G tiene conto sono dette sensibili. A questo punto è possibile delineare una semplice formula per determinare il margine d'interesse:

$$MI = IA - IP = i_a * AFI - i_p * PFI = i_a * (AS + ANS) - i_p * (PS + PNS)$$

Queste trasformazioni ci fanno capire che partendo dalla semplice differenza tra interessi attivi e passivi, il margine di interesse è dato anche dalla differenza tra il totale delle attività e passività finanziarie moltiplicate per i rispettivi tassi d'interesse. Il totale delle attività e passività, successivamente, è dato dalla somma tra le poste sensibili (AS e PS) e quelle non sensibili alle variazioni dei tassi (ANS e PNS).

La variazione del margine di interesse data da variazioni dei tassi di interesse è quindi data da:

$$\Delta MI = \Delta i_a * AS - \Delta i_p * PS$$

Ma le variazioni dei tassi derivano dalla variazione del tasso di mercato, che è unico. Anche le variazioni dei tassi attivi e passivi quindi in realtà sono uniche, il che significa che sono uguali. Questo ci permette di raccogliere a fattor comune e ottenere come formula finale:

$$\Delta MI = \Delta i * (AS - PS) = \Delta i * G$$

La G rappresenta esattamente il *gap*, e da come si evince dall'equazione precedente, è dato dalla differenza tra le attività e passività sensibili alle variazioni dei tassi d'interesse.

Dalla prospettiva fornita dall'ultima equazione, dovrebbe apparire chiaro come il *gap* rappresenti la variabile che determina l'effettivo impatto sul margine di interesse derivante da una variazione dei tassi di mercato. Parimenti chiaro dovrebbe essere che un aumento dei tassi comporterà un impatto positivo sul margine di interesse qualora il *gap* risulti positivo, ovvero nel caso in cui le attività sensibili dovessero essere superiori alle passività sensibili ai tassi, discorso opposto qualora il *gap* dovesse risultare negativo.

Avendo quindi aspettative sull'andamento dei tassi di interesse, è possibile orientare il *gap* in modo tale da determinare un aumento del margine di interesse, ma sfortunatamente non sempre è possibile avere aspettative o previsioni e non sempre queste sono sicure. Tale incertezza rappresenta esattamente il rischio d'interesse, ed il *repricing gap model* si basa proprio su questi concetti, suggerendo di mantenere il *gap* il più basso possibile, rendendo così l'ente il meno esposto possibile alla variazione dei tassi di interesse. Più il *gap* è elevato infatti, più elevata sarà l'esposizione al rischio di interesse.

4.2 Duration Gap Model

Il modello del *repricing gap* però presenta una lacuna piuttosto grande, ovvero che tiene conto solo degli interessi derivanti dalle attività e passività sensibili alle variazioni dei tassi. Per attività e passività sensibili si intende, come già visto, quelle attività e passività che scadono entro l'orizzonte su cui si vuole calcolare il *gap* e su quelle attività e passività che devono essere rivalutate entro lo stesso orizzonte temporale. Una variazione dei tassi, però, può avere effetti anche sulle altre attività e passività finanziarie. Il valore di un *coupon bond* a tasso fisso, infatti, dipende dall'ammontare dei *cash flow* derivanti dal possesso del *bond* stesso e dai tassi di mercato. Una variazione dei tassi determina quindi una variazione del valore di questa attività finanziaria, nonostante non rientri nella categoria di attività sensibile.

Un indicatore utile per avere un'idea sul rischio di interesse presente su un'attività finanziaria è la *duration*. Questo indicatore è dato dalla media aritmetica delle scadenze dei flussi di cassa del titolo, ponderati per i rapporti tra il valore attuale degli stessi flussi e il prezzo del titolo. La *duration* è quindi un indicatore di rischio che tiene conto sia della vita residua dell'attivo finanziario preso in considerazione sia dei suoi flussi. Un titolo obbligazionario caratterizzato da *duration* maggiore sarà più sensibile alle variazioni dei tassi di interesse. Partendo dalla *duration*, inoltre, è possibile calcolare la *modified duration*, tramite la quale è possibile calcolare l'impatto che la variazione del tasso di interesse ha sul valore dell'attività finanziaria:

$$\Delta P = \left(\frac{-D}{1+i} \right) * \Delta i * P$$

Dove la frazione all'interno delle parentesi rappresenta la *modified duration*.

La *duration* può essere calcolata anche per il totale delle attività e passività finanziarie, tramite una media ponderata. Una volta effettuati questi calcoli è possibile calcolare anche la *modified duration* media delle attività e passività, che ci indicheranno le variazioni di valore date dalle variazioni dei tassi. Tramite queste due *duration* sarà possibile anche calcolare la variazione del patrimonio derivante da una variazione dei tassi, infatti:

$$\Delta VM_B = \Delta VM_A - \Delta VM_P$$

Dove VM_A indica il valore di mercato delle attività e VM_P indica il valore di mercato delle passività, da cui possiamo ricavare (tenendo a mente che Δi è comune)

$$\Delta VM_B = -(VM_A * DM_A - VM_P * DM_P) * \Delta i$$

Raccogliendo a fattor comune VM_A otteniamo:

$$\Delta VM_B = -VM_A(DM_A - L * DM_P) * \Delta i$$

$$\Delta VM_B = -DG * VM_A * \Delta i$$

Nella prima equazione notiamo la presenza del termine L che indica il livello di leva finanziario, dato dal rapporto tra il valore delle attività e delle passività. Nella seconda, invece, viene esplicitato il *duration gap*, detto più precisamente *leverage adjusted duration gap*, dato dalla differenza tra la *duration* media delle attività e la *duration* media delle passività corrette per il grado di leva ($DM_A - L * DM_P$).

L'ammontare del *duration gap* ci indica quindi di quanto si modificherebbe il valore del patrimonio della banca o della società dato un determinato valore delle sue attività per una certa variazione del tasso di interesse. La penultima formula ci fornisce, inoltre, l'intuizione per determinare una strategia che ci permetta di rendere il patrimonio sociale indifferente a qualunque variazione dei tassi. Se le *modified duration* delle attività dovessero risultare equivalenti al prodotto tra il grado di leva finanziaria e la *modified duration* delle passività, tale condizione di indifferenza si verificherebbe.

II Enterprise Financial Risk Mangement

1 Un'arma importante: gli strumenti derivati

1.1 *Gli strumenti derivati*

Se nel capitolo precedente abbiamo introdotto i principali rischi finanziari e come misurarli, il presente capitolo si pone l'obiettivo di capire come questi influenzino le aziende e come queste tentino di gestirli.

L'arma principale che le aziende possiedono per combattere e coprirsi dai rischi finanziari a cui sono esposte è rappresentata dagli strumenti derivati.

Uno strumento derivato è uno strumento finanziario il cui rendimento è dato dal rendimento di un'altra attività finanziaria emessa antecedentemente al derivato in questione e negoziato separatamente. Nonostante rappresentino uno degli argomenti più di attualità, nonché tra i più complessi, inerenti al mondo della finanza, abbiamo notizie dei primi strumenti derivati già dagli scritti di Aristotele, il quale ci riferisce che nel 580 a.C. Talete di Mileto stipulò un accordo simile a quella che noi oggi chiamiamo "opzione" su dei frantoi.

Questi strumenti sono tanto complessi quanto pericolosi, come ormai la storia ci ha più volte insegnato, data la grande volatilità di rendimenti che li caratterizza.

Sono diversi gli elementi in letteratura di finanza aziendale ormai che spiegano come le imprese non finanziarie possano utilizzare gli strumenti derivati per coprirsi o ridurre le loro esposizioni ai rischi finanziari. Un contributo interessante, oltre che recente, a modesto parere di chi scrive, è stato fornito da Söhnke M. Bartram, che ha condotto uno studio tenendo conto di dati relativi a 6.896 diverse imprese provenienti da 47 Stati diversi. Le evidenze empiriche riportate da Bartram sono che l'utilizzo di derivati da parte di imprese non finanziarie oramai è realtà, ma ovviamente dipende dalla facilità con cui queste hanno accesso al relativo mercato. Ma non solo, oltre ad essere una realtà consolidata, soprattutto negli Stati Uniti, l'utilizzo degli strumenti derivati con finalità di copertura e mitigazione dai rischi contribuisce ad aumentare il valore aziendale, riducendo la volatilità dei rendimenti.

1.2 Contratti Forward e Futures

I contratti *Forward* e *Futures* sono contratti con cui due parti si accordano sullo scambio di un determinato sottostante a fronte di un corrispettivo in denaro. La particolarità che li accomuna risiede nel fatto che in entrambi questi contratti l'effettivo scambio tra il sottostante ed il suo prezzo avviene dopo un certo lasso di tempo rispetto alla stipula definitiva dell'accordo.

Un contratto *forward*, anche detto contratto a termine, rispecchia esattamente la dinamica appena menzionata. Con un derivato del genere, quindi, è possibile assicurarsi l'acquisto di un determinato sottostante ad oggi, nonostante la mancanza attuale di necessità o liquidità.

Poiché il prezzo di un contratto a termine solitamente è pari a quello di mercato attuale, questi derivati vengono utilizzati anche per cautelarsi dal rischio che il prezzo del sottostante in questione aumenti eccessivamente. Nel caso in cui disponessimo di informazioni che ci rendano particolarmente fiduciosi che il prezzo di quel sottostante stia per aumentare, si potrebbe sottoscrivere un contratto *forward* anche con il solo fine di speculare su quell'innalzamento di prezzo rivendendo il sottostante alla scadenza del contratto a prezzo di mercato attuale, se effettivamente tale prezzo fosse aumentato. Siamo così di fronte ad un'operazione di *trading*⁷ senza però la componente di esborso iniziale.

Un contratto *forward* può essere applicato anche ad un determinato tasso di interesse (come ad esempio il Libor⁸) anziché ad un sottostante. Questo significa che due parti possono accordarsi di scambiarsi in futuro due importi monetari, naturalmente di diversa entità: tenendo un capitale nozionale comune, una parte pagherà un importo individuato da un tasso d'interesse determinato alla stipula del *forward*, mentre l'altra parte pagherà un importo dato dal tasso di interesse prescelto (LIBOR, EURIBOR o altri). Alla scadenza del contratto quindi ci sarà solo una parte che otterrà un rendimento data la differenza dei tassi. Questa tipologia di contratto a termine è definita *Forward Rate Agreement*, detta *FRA*.

I contratti *Futures* prevedono anch'essi una dilatazione tra il momento di stipula dell'accordo tra le due controparti con il momento del pagamento. La differenza sostanziale con i *Forward* risiede nella procedura detta *Marking to Market*. I contratti *Futures*, infatti, prevedono una liquidazione giornaliera data dalla differenza tra il prezzo di mercato attuale del sottostante e l'ammontare prestabilito al momento della stipula dell'accordo. Questo significa che lungo tutta la durata del contratto avverrà

⁷ Il trading è un'attività di acquisto e vendita dei diversi strumenti finanziari (azioni, opzioni, valute e futures) il cui valore è quotato durante le fasi di apertura delle borse mondiali.

⁸ Una tipologia di tasso d'interesse, verrà approfondita la sua natura nei prossimi capitoli

un pagamento data la differenza dei due importi. Una seconda importante differenza tra *Futures* e *Forward* è data dalla presenza della cosiddetta *Clearing House*.

1.3 Le opzioni

La prima quotazione di questo strumento derivato risale al 1973 e avvenne nel mercato statunitense. Un compratore di un'opzione ottiene, a seguito del pagamento di un prezzo iniziale, il diritto a poter comprare, o vendere, un certo sottostante ad un prezzo predeterminato, che viene chiamato *strike price*. Fondamentale è la prima distinzione tra opzioni *call* e opzioni *put*. Le opzioni *call* danno il diritto ad acquistare il sottostante, mentre le opzioni *put* danno il diritto a chi acquista l'opzione a vendere il sottostante. Un'altra distinzione è tra le opzioni di tipo americano e di tipo europeo. Ogni contratto di opzione ha una sua scadenza. Nelle opzioni europee questa coincide con il momento in cui il detentore dell'opzione deve decidere se esercitare il suo diritto ad acquistare (o vendere) il sottostante o meno. Nelle opzioni americane invece, il detentore può esercitare tale diritto dal momento in cui il contratto viene perfezionato fino alla sua scadenza.

Questi strumenti derivati costituiscono quindi un utile elemento per far fronte ad eventuali oscillazioni di prezzo, e possono essere utilizzate quindi per finalità di *hedging*.

Come ogni operazione finanziaria, anche le opzioni hanno i loro *payoff* e dipendono ovviamente dal tipo di opzione in essere (*call* o *put*) e dal lato da cui la si valuta (compratore o venditore). È importante tenere a mente quest'ulteriore distinzione. Ovviamente in un contratto vi è una parte che compra (che si dice vada in posizione *long*) ed una che vende (che invece va in posizione *short*). Se un investitore, infatti, prende una posizione *short* su una *call* significa che sta vendendo il diritto a comprare un determinato sottostante.

Tornando ai *payoff*, con ora ben chiara la distinzione tra posizione lunga e corta, segue grafico che descrive il *payoff* di un'opzione *long call* su una generica azione.

Figura 2.1

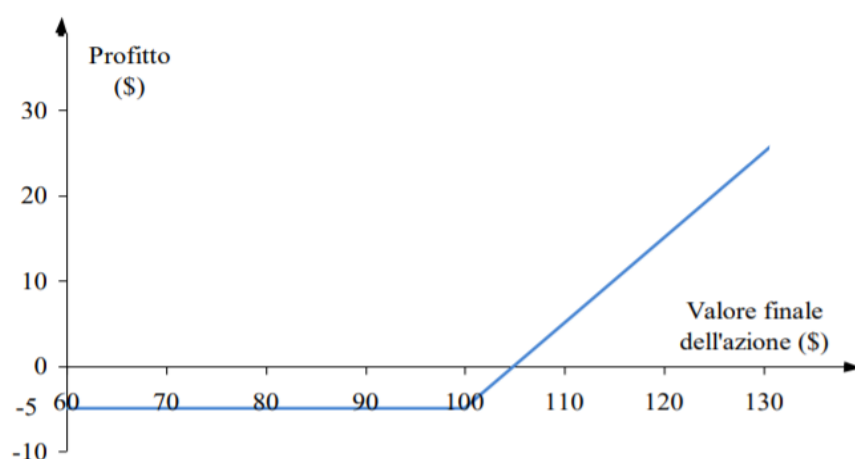


Immagine presa dalle slide del corso di "Economia dei Mercati e degli Intermediari Finanziari" a cura del professor Boido

La figura indica chiaramente come l'acquirente di un'opzione *call* su un'azione (ma più in generale su un qualunque *asset*) vede aumentare il suo guadagno all'aumentare del valore di mercato dell'opzione in questione. Il *Break-even-point*, ovvero il valore dell'*asset* per cui non vi è né una perdita né un guadagno, è dato dalla situazione in cui il valore di mercato dell'*asset* è pari alla somma del premio dell'opzione e dello *strike price* concordato. In questa situazione infatti, al compratore dell'opzione è del tutto indifferente, in termini monetari, esercitare o meno l'opzione.

Figura 2.2

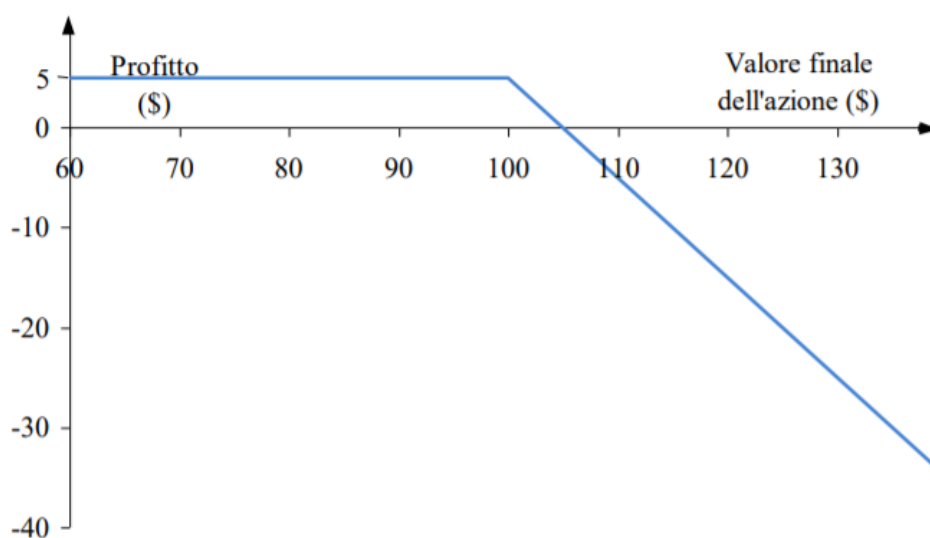


Immagine presa dalle slide del corso di "Economia dei Mercati e degli Intermediari Finanziari" a cura del professor Boido

Come si evince dalla Figura 2.2, invece, il venditore della *call* può considerare la sua operazione profittevole fin quando il valore finale dell'azione (o qualunque altro attivo finanziario) risulti inferiore a 105, ovvero il *Break-even-point*.

È interessante vedere come il profitto massimo di chi vende un'opzione *call* è costituito dal prezzo pagato alla chiusura del contratto.

Per quanto riguarda invece le opzioni *put*, i payoff risultano diversi.

Nella Figura 2.3 viene presentato il *payoff* derivante da una posizione lunga su un'opzione *put*. Dotando l'acquirente della facoltà di cedere l'azione, quest'ultimo vedrà aumentare i suoi guadagni qualora il valore dell'azione diminuisca. Nel caso in cui il titolo dovesse aumentare di valore, andando oltre al *Break-even-point*, non avrebbe senso esercitare l'opzione poiché si andrebbe a vendere un'azione ad un prezzo minore di quello disponibile sul mercato, rendendo il risultato dell'operazione negativo, dato dal pagamento del premio dell'opzione. Importante notare che nel caso delle opzioni *put* il *Break-even-point* è dato dalla differenza tra lo *strike price* ed il premio pagato alla stipula dell'accordo.

Figura 2.3

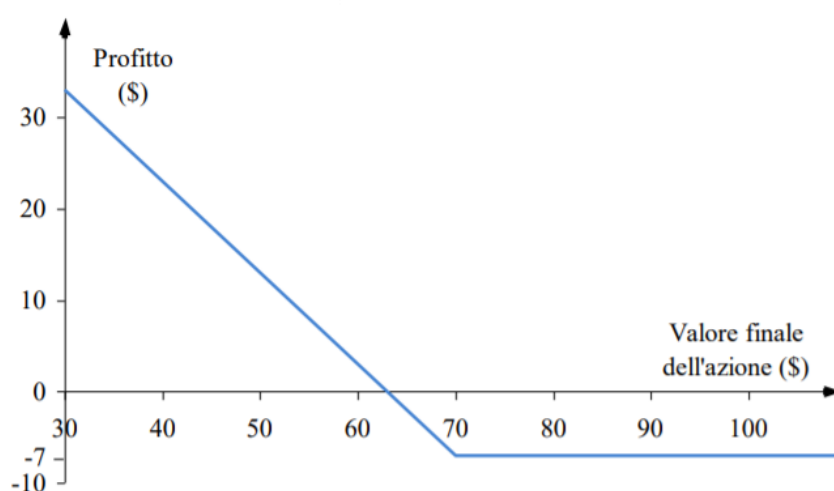


Immagine presa dalle slide del corso di "Economia dei Mercati e degli Intermediari Finanziari" a cura del professor Boido

A conclusione del paragrafo, il *payoff* derivante da una posizione corta su un'opzione *put*, rappresentato dalla Figura 2.4. Anche in questo caso, come per la *short call*, il massimo profitto per

chi ha questa posizione è dato dall'incasso del premio. Si andrebbe a registrare una perdita invece qualora il valore dell'opzione dovesse scendere al di sotto del *Break-even-point*, poiché ci si ritroverebbe ad acquistare un'opzione ad un valore più alto rispetto a quello di mercato.

Figura 2.4

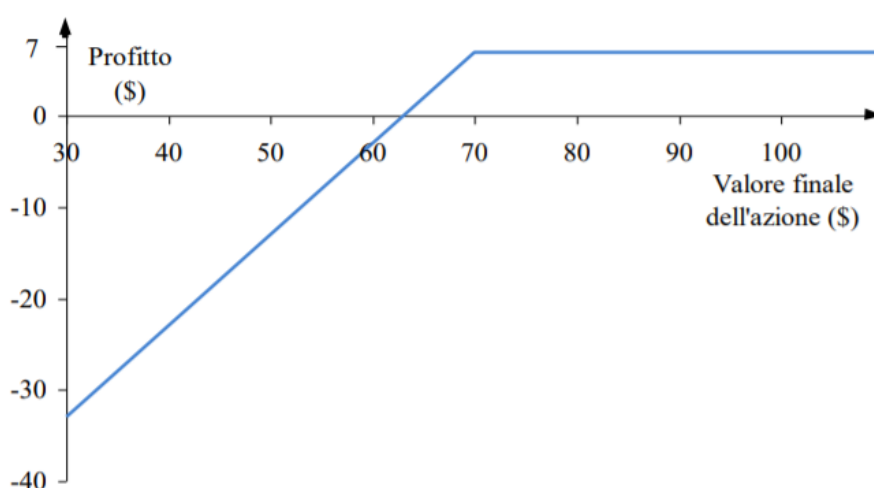


Immagine presa dalle slide del corso di "Economia dei Mercati e degli Intermediari Finanziari" a cura del professor Boido

1.4 Gli Swap

Uno *swap* è uno strumento derivato in cui due parti si impegnano a scambiarsi flussi monetari periodicamente. Una delle due parti verserà costantemente un flusso monetario di importo fisso, l'altra controparte invece versa un flusso determinato dal valore di un predeterminato sottostante.

Gli *swap* vengono costruiti tipicamente sui tassi d'interesse, sulle valute, sul rischio di credito ma anche sulle *commodities*.

La tipologia di *swap* più scambiata è probabilmente quella creata sui tassi d'interesse, detti anche *IRS*, *Interest Rate Swap*. In un accordo simile le due parti si scambieranno periodicamente due flussi monetari, uno fisso ed uno agganciato ad un tasso d'interesse variabile, solitamente l'Euribor o il Libor. Naturalmente ad ogni istante in cui vengono effettuati i pagamenti, ne verrà effettivamente eseguito uno solo, pari alla differenza dei due flussi.

Per essere più precisi, all'interno di un contratto IRS viene stabilito a priori un capitale nozionale, il tasso fisso pagato dall'acquirente, detto *swap buyer*, e il tasso variabile che determinerà l'ammontare del flusso che il venditore, *swap seller*, dovrà corrispondere.

2 L'uso delle imprese degli strumenti derivati

2.1 La gestione del rischio di credito tramite gli strumenti derivati

Uno dei rischi più difficili da gestire per le aziende è sicuramente il rischio di credito. Uno dei motivi è che i classici strumenti di prevenzione da tali rischi, ovvero i prodotti assicurativi e le lettere di credito, non sono sempre convenienti. Un esempio ovvio di un'azienda esposta al rischio di credito è un'azienda che possiede un portafoglio di obbligazione dei suoi clienti, ma ne esistono anche di più complessi come il caso di un'azienda emittente di obbligazioni convertibili in azioni di un'altra azienda, di cui la società emittente è azionista. I principali strumenti derivati adatti per la gestione e prevenzione del rischio di credito sono:

- I *Credit Default Swap*
- I *Total Return Swap*
- Le opzioni di spread di credito
- Le note legate al credito

Ma tra questi il principale è sicuramente il *Credit Default Swap*, anche chiamato CDS.

I CDS sono degli *swap* che permettono di trasferire il rischio di credito. Nonostante questa definizione, essi rappresentano uno dei principali attori della crisi del 2008 dei mutui *subprime*. Non a caso il mercato di questi strumenti derivati ha visto un declino verticale, passando da un totale degli importi nozionali dei CDS in essere nel 2007 pari a \$61 200 miliardi a \$9 400 miliardi dieci anni dopo. I CDS, quindi, nonostante nascano come strumento di copertura, nascondono caratteristiche che li rendono particolarmente insidiosi e rischiosi.

Un CDS consente ad un'impresa di trasferire il rischio di credito a cui è esposta ad una terza parte. Quando un'impresa, quindi, possiede un certo credito nei confronti di un secondo soggetto, ad esempio un'altra impresa, ma ritiene improbabile che quest'ultima sarà in grado di ripagare tale debito, è possibile acquistare un CDS da una banca o da un intermediario finanziario. Per spiegare in modo chiaro le dinamiche di questo strumento ci si avvale di un semplice esempio. Ipotizziamo che l'impresa A (detta *protection buyer*) abbia un credito di un milione di euro nei confronti dell'impresa B, la quale dovrà saldare tale debito tra cinque anni. Essendo però l'impresa B in un momento di difficoltà finanziaria, A teme per la solvibilità del suo debitore, decidendo così di acquistare un CDS. L'impresa A, quindi, stipula con una banca, detta *protection seller*, un CDS, scaricando così il rischio di credito che era in capo ad A. Il contratto, di durata quinquennale, stabilisce che nel momento in cui l'impresa B non dovesse essere in grado di ripagare il suo debito, sarà la banca a pagare

all'impresa B il milione di euro che A si aspetta. A fronte di questa garanzia l'impresa A pagherà un prezzo per l'acquisto del contratto alla banca, solitamente pagato in un'unica soluzione anticipata o tramite più pagamenti periodici, individuato dall'applicazione di un certo tasso di interesse sul capitale nozionale (il milione di euro).

Una caratteristica di questi contratti sta nella loro specificità. Ogni *Credit Default Swap* infatti è unico, poiché le condizioni previste riguardano eventi strettamente collegati al soggetto debitore e al creditore. Per questo motivo sono contratti scambiati nei mercati OTC, *Over the Counter*, solo a seguito di lunghe contrattazioni e negoziazioni tra le due parti. Non siamo in presenza, quindi, di contratti standardizzati. Questa caratteristica rende impossibile ai CDS di essere trasferiti, una volta siglati tra due parti, ad altri soggetti.

L'alternativa principale ai CDS sono i *total return swap*. Il loro funzionamento è molto simile ai CDS, ma la struttura dei pagamenti è leggermente più complessa. Se nei CDS, infatti, è solo una delle due parti (se non addirittura nessuna) ad effettuare pagamenti periodici verso la controparte, nei TRS, i flussi monetari vengono da entrambe le parti.

L'accordo avviene tramite stipula di contratto, il quale deve prevedere un certo capitale nozionale (il valore del debito protetto), la periodicità dei pagamenti e il tasso che individuerà i pagamenti periodici del *protection seller*.

In un *total return swap* un'impresa si assicura di ricevere i flussi di cassa attesi da un titolo di debito, come ad esempio un *bond* (il cui valore nominale sarà pari al valore nozionale del TRS). L'impresa *protection buyer* corrisponderà quindi al *protection seller* tutti i flussi di cassa derivanti dal *bond* (cedole o rimborsi di capitale), più eventuali apprezzamenti o deprezzamenti del titolo stesso, mentre la controparte corrisponderà dei flussi di cassa periodici determinati dal prodotto tra il capitale nozionale del contratto ed il valore del tasso variabile (generalmente l'EURIBOR) scelto alla stipula del contratto. Nel caso in cui il titolo dovesse andare in stato di *default*, il *protection seller* corrisponderà all'impresa il capitale nozionale (più il pagamento del flusso dato dal tasso variabile), mentre l'impresa cederà il titolo (che avrà valore pari al prodotto tra il suo valore nominale per il suo valore di recupero) oltre che al solito flusso derivante dall'anno in cui è scattato il *default*.

Una possibile strategia di copertura dal rischio di credito potrebbe essere la seguente: ipotizziamo che l'impresa X conceda crediti commerciali, costante e con scadenze mensili, al suo cliente principale, l'impresa Y. In media le vendite dell'impresa X all'impresa Y ammontano a 1 milione di euro al mese. L'impresa X quindi è esposta mensilmente ad un rischio di credito nei confronti di Y pari ad un milione di euro. La possibile strategia di copertura potrebbe essere quella di acquistare un CDS da una terza parte dal capitale nozionale pari all'ammontare dell'esposizione creditizia. In questo modo, a fronte del pagamento di una quota che verrebbe determinata alla fine delle contrattazioni tra X e la

terza parte, l'impresa X si assicurerebbe il pagamento del credito commerciale. Ma questo costituisce un esempio piuttosto basilico dell'utilizzo dei derivati di credito.

Un esempio più interessante di applicazioni di derivati creditizi per coprire il rischio di mercato è costituito dal caso in cui un'azienda ha emesso obbligazioni vendute ad un prezzo più basso del dovuto, dato da una sovrastima del rischio creditizio che il mercato dava all'impresa in questione. Allo stesso tempo l'impresa è esposta ad un rischio di credito derivante da un credito con un'altra azienda, la quale sta attraversando un periodo di difficoltà finanziarie. Non a caso la prima azienda, che chiameremo azienda A, ha intenzione di annullare questo rischio di credito.

Una strategia possibile, che sfrutta anche le sfavorevoli condizioni a cui l'azienda A ha sottoscritto le obbligazioni, è costituire due TRS. In uno l'azienda si accorderà per pagare i flussi derivanti dal credito commerciale con l'altra azienda, ricevendo in cambio dei flussi determinati dal LIBOR con l'aggiunta di un certo *spread*, scaricando il rischio di credito alla controparte di tale TRS. Nel secondo contratto, l'azienda A si impegna a pagare dei flussi variabili dati dal LIBOR, flussi che saranno agganciati a quelli pagati dal primo contratto e in cambio riceverà i flussi derivanti dalla propria obbligazione.

La convenienza di questa operazione sta nel fatto che l'azienda A crede di aver sottoscritto delle obbligazioni particolarmente vantaggiose per la controparte, in questo modo grazie a queste operazioni essa andrà a godere di tale obbligazione dal lato della controparte. Allo stesso tempo il rischio di credito derivante dal credito concesso alla seconda azienda è annullato.

2.2 Il rischio di mercato: commodity risk e gestione

Il rischio di mercato, come si è potuto evincere nel capitolo precedente, è un rischio che può presentarsi tramite diverse configurazioni ed in diverse situazioni. Nel primo capitolo è stato introdotto suddetto rischio e sono state analizzate le principali tecniche di misurazione, che principalmente sono utilizzate dalle banche o altri enti finanziari per capire l'esposizione dei loro portafogli finanziari.

Ma per rischio di mercato, come già sappiamo, si intende il rischio che un soggetto si veda ridotto il proprio flusso reddituale a causa di fluttuazioni di variabili del mercato esogene. Basandosi solo su quest'ultima definizione, e calandoci in un contesto strettamente aziendale, capiamo come questo rischio sia veramente all'ordine del giorno.

Una accezione di rischio di mercato data da una prospettiva imprenditoriale è il *commodities risk*. Per introdurre questa sottocategoria del rischio di mercato può essere utile tradurre e analizzarne il nome.

Per *commodities* si intendono le merci, ovvero un qualunque oggetto prodotto, che può essere comprato o venduto, solo a fini commerciali. Rientrano nella definizione di *commodities* quindi le materie prime, i semilavorati e i prodotti finali destinati alla vendita. È chiaro come qualunque fluttuazione esogena, positiva o negativa, di queste entità abbia un notevole impatto sui profitti di un'azienda. Questo ci fa capire come il *commodity risk* sia un rischio a cui qualunque azienda è esposta.

Per preservare i loro processi di creazione del valore le imprese quindi devono attrezzarsi di metodologie e procedure per gestire l'impatto della volatilità dei prezzi.

È possibile coprirsi da questo tipo di rischio tramite strumenti derivati, principalmente tramite contratti *forward* e opzioni.

Trattare questa tipologia di rischio in un unico sottoparagrafo è particolarmente arduo, in quanto tale rischio si genera e si fonda su dinamiche che si basano molto sul *business* di riferimento della specifica impresa. Due importanti fattori che incidono sul *commodity risk* sono il fattore della valuta estera ed i rapporti politici tra stati. Succede spesso infatti che il rincaro dei prezzi delle materie prime, o dei prodotti destinati al commercio, sia dovuto non a variazioni reali dei prezzi, ma solamente da una variazione dei tassi di cambio, qualora la merce da scambiare fosse venduta ad una valuta diversa da quella che l'impresa utilizza. Il rischio di cambio, anche detto *currency risk*, è un altro tema di grande importanza in materia di *risk management*, e meriterebbe un approfondimento al pari di quelli forniti nel primo capitolo, ma non è stato possibile in questa sede.

Al momento basti riflettere su come un semplice rincaro della sterlina rispetto all'euro possa avere importanti effetti negativi sul profitto generato da un'impresa italiana, che commercia in Italia o in Europa, e che importa le sue materie prime principalmente dal Regno Unito. Allo stesso tempo, facendo un esempio contrario, un'impresa inglese che commercia principalmente in Europa andrebbe a soffrire lo stesso rincaro dell'esempio di cui sopra. I ricavi potrebbero restare nominalmente gli stessi, ma quel fatturato in euro che l'impresa inglese si ritroverebbe in cassa avrebbe un valore minore in Inghilterra.

In questo esempio abbiamo capito come il rischio di prezzo possa esser generato da altri rischi. Un'altra casistica da cui può derivare un rischio di prezzo è data da eventuali inasprimenti diplomatici tra stati. Un eventuale scontro politico tra l'Europa e gli Emirati Arabi potrebbe comportare, ad esempio, un rincaro del prezzo del petrolio. Le eventuali conseguenze di un tale rincaro sarebbero gigantesche, come si è potuto constatare nel 1979 durante la crisi energetica.

Prima di proseguire nella trattazione del *commodity risk* e le modalità con cui questo può essere gestito, approfondiamo quanto detto tramite due esempi numerici di gestione dei rischi contratti a termine e opzioni:

1. *Copertura da commodity risk tramite contratti a termine.* L'impresa A opera nel settore della gioielleria, nello specifico converte oro e altri materiali preziosi in gioielli. Al momento un singolo lingotto d'oro costa circa 100\$, il quale viene, tramite un processo di lavorazione, trasformato in 5 collane che vengono rivendute a 30\$. Notiamo come il margine di profitto derivante dalla lavorazione della materia prima ammonti a 50\$ (ai quali poi dovranno essere applicati tutti gli altri costi inerenti all'attività d'impresa). L'azienda però teme che il prossimo mese il prezzo dei lingotti aumenti a 130\$. Tale aumento del prezzo potrebbe portare a due possibili scenari: un primo in cui l'impresa A mantiene il prezzo inalterato, provocando quindi un calo del margine che da 50 passerebbe a 20\$. In questo primo scenario l'impresa a seguito di un rialzo del prezzo della materia prima del 30% vedrebbe ridotto il proprio margine del 60%! L'eventuale secondo scenario prevede che l'impresa A anziché mantenere invariato il prezzo delle collane cerca di mantenere invariato il proprio margine di profitto, aumentando il prezzo a 36\$. In questo caso il margine atteso rimane invariato, ma la domanda delle collane potrebbe risentirne causando un calo delle vendite. Se l'azienda, in un momento in cui ritiene che il prezzo dei lingotti sia ragionevole, acquistasse tali lingotti tramite contratti a termine, poniamo 12 diversi con scadenze per ogni mese dell'anno, si ritroverebbe ogni mese ad acquistare lingotti sempre allo stesso prezzo, ritenuto accettabile, senza esser esposta a nessun rischio di fluttuazione del prezzo.
2. *Copertura da commodity risk tramite opzioni.* L'impresa X è un'azienda che si occupa di raffinazione del petrolio. In particolare, l'impresa X acquista petrolio grezzo per poi lavorarlo e convertirlo in bottiglie di plastica. Ad oggi il prezzo di un barile costa 75\$ e, a seguito di varie trasformazioni chimiche, questo viene convertito in 1.500 bottiglie di plastica, che vengono vendute a 0,1\$ l'una. Il margine di profitto atteso quindi ammonta 75\$. Come nell'esempio precedente, l'impresa X teme un rialzo dei prezzi del petrolio per il prossimo anno, infatti se lo stesso barile arrivasse a costare 95\$ il margine scenderebbe a 55\$. La strategia vista poco fa, utilizzando i contratti a termine, stavolta non è la migliore. La produzione di bottiglie di plastica non è costante nel tempo, ma viene pianificata di anno in anno in proporzione alla domanda che l'impresa X riceve. Un contratto a termine, quindi, potrebbe non essere utile, perché l'impresa potrebbe ritrovarsi con un accumulo di petrolio che non le serve e che costituirebbe una rimanenza. In questo caso specifico tale rimanenza costituisce un'opzione svantaggiosa, poiché lo stoccaggio di tale materia prima (che come potremo vedere in certi casi costituisce una possibile strategia per ridurre il rischio di *commodities*) comporta dei costi, detti costi di stoccaggio. Come può un'azienda quindi assicurarsi di poter mantenere l'approvvigionamento di materie prime a prezzi fissi e senza

rischiare un sovra cumulo di petrolio? La migliore strategia possibile è costituita dall'acquisto delle opzioni. Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, infatti, un'opzione permette a chi la compra di avere diritto, ma non l'obbligo, di acquistare un *asset* ad un prezzo predeterminato. L'azienda X può quindi acquistare delle opzioni *long* con scadenza ad un anno sui barili di petrolio ed esercitarle solo nel caso in cui il prezzo dei barili l'anno prossimo dovesse aumentare. Se invece il prezzo dei barili dovesse restare lo stesso, o addirittura scendere, l'impresa potrebbe decidere di non utilizzare l'opzione.

Questi due esempi, oltre a fornirci un'idea su come gli strumenti derivati possano aiutare a mitigare il *commodity risk*, chiariscono come la gestione ed il potenziale impatto di tale rischio sia particolarmente soggettivo da impresa a impresa. Ogni impresa, quindi, ha una certa esposizione a questo rischio, che dipende dalla sua struttura organizzativa e di costi.

III Interest Rate Risk

1 Enterprise Interest Rate Risk Management

Dal capitolo precedente dovrebbe essere chiaro come gli strumenti derivati possano rappresentare una soluzione importante per le imprese. I derivati permettono la costruzione di un sistema di *Risk Management* veramente interessante, dando la possibilità alle imprese di ridurre la volatilità dei risultati in bilancio, rendendo l'investimento nell'impresa stessa più sicuro.

All'interno di questo elaborato si è scelto di intraprendere un approfondimento su un particolare rischio finanziario e di come le imprese lo gestiscano, tale rischio è il rischio di tasso d'interesse.

La letteratura degli ultimi anni non si è espressa molto su come le aziende siano esposte al rischio di interesse e come queste lo gestiscano, allo stesso tempo però, sono presenti diversi studi, ricerche e pubblicazioni in merito a tale tipologia di rischio ma da una prospettiva bancaria. Tale vuoto bibliografico documenta quindi quanto questa materia sia nuova, ma non di poco interesse.

Probabilmente, il motivo per cui è difficile delineare teorie in materia di *Enterprise Interest Rate Risk Management* è che le aziende sono esposte a tale rischio, ma in modalità molto diverse. Tale diversità risiede nelle diverse attività che una qualunque impresa può intraprendere. La fonte più interessante in merito alla gestione aziendale del rischio di interesse è rappresentata dal testo “*Corporate Governance*” di Benk e DeMarzo, i quali approcciano a questo argomento studiando le *duration* che caratterizzano le attività e passività in capo all'impresa.

1.1 Duration-Based Hedging

Nel capitolo dedicato al Rischio di Interesse, si è fatto cenno al concetto di *duration*. La *duration* è una misura del rischio degli strumenti finanziari e fornisce un'idea di come questi si vedano modificare il proprio valore attuale a seguito di una variazione dei tassi d'interesse.

Ma come questo può interessare ad un'impresa? Anche le attività e passività finanziarie in capo ad un'impresa sono soggette al rischio di tasso, ovvero alla possibilità che queste possano vedersi diminuire o aumentare il proprio valore, e questo rappresenta un grande rischio specialmente per una determinata categoria di *shareholders*⁹, gli azionisti. L'azionista di una società misura il suo

⁹ Per *Shareholders* si intende un qualunque individuo o ente che possa essere un portatore di interesse verso l'impresa.

compenso derivante dal possesso (parziale) dell'impresa in due modi: dai dividendi elargiti dall'impresa stessa e dal differenziale di valore che le sue azioni hanno rispetto a quando le ha acquistate. Se i dividendi sono frutto della politica intrapresa dal *management* dell'azienda, il compenso derivante dal *capital gain* può dipendere da più fattori. Il valore complessivo di tutte le azioni di un'azienda costituisce il Capitale Sociale, il quale è all'interno del Patrimonio Netto. Un'eventuale riduzione del Patrimonio Netto potrebbe causare una diminuzione del Capitale Sociale, e di conseguenza, l'investimento degli azionisti potrebbe subire notevoli danni.

Una delle possibili cause della riduzione del Patrimonio Netto potrebbe essere rappresentata da una variazione dei tassi di interesse.

Il Patrimonio Netto è dato dalla differenza tra le attività e passività in capo all'azienda. Le passività di un'azienda in genere sono costituite prevalentemente da finanziamenti di terzi, ovvero operazioni finanziarie in cui l'azienda si configura come prestatore di fondi. Anche tra le attività sono presenti le immobilizzazioni finanziarie e i crediti.

Tutti questi elementi di bilancio appena citati possiedono una propria *duration* e possono essere colpiti dal Rischio di Tasso di Interesse.

Attività e passività finanziarie, assieme alle loro *duration*, possono influire quindi sul Patrimonio Netto e sui rendimenti degli azionisti, il quale possiamo quindi affermare che è soggetto al Rischio di Tasso d'Interesse.

Per quantificare tale rischio, si procede con il calcolo di *mismatch* di *duration* dello Stato Patrimoniale dell'azienda.

Per fare ciò è necessario calcolare la *duration* media delle posizioni attive e passive della società, la quale si calcola come *duration* media di portafoglio ovvero come una media ponderata delle *duration* di tutte le attività e passività. La differenza dei due valori trovati ci permetterà di capire quanto l'azienda esaminata sia effettivamente esposta al Rischio di Tasso d'Interesse.

Per esser ancora più precisi è possibile calcolare, anziché la differenza tra le due *duration*, quello che viene definito come *Equity Duration*.

La procedura di calcolo non è molto diversa, ma è opportuno presentare un esempio.

	Valore di mercato	Duration
ASSET		
Riserve di Cassa	20	0
Crediti v/Clienti	40	1
Altri Crediti	90	20
ASSET TOTALI	150	
LIABILITIES		
Mutuo	80	10
Debito v/fornitori	25	2
Debiti a lungo termine	30	15
LIABILITIES TOTALI	135	
EQUITY	15	
LIABILITIES TOT.+EQUITY	150	

Nella tabella sono presentati dati di bilancio a valori di mercato affiancati dalle relative *duration*. Il calcolo dell'*Equity Duration* è dato dalla somma di tutti i prodotti tra posta in bilancio e relativa *duration*, il tutto ponderato per il valore dell'*equity*, tenendo a mente che le passività vengono considerate come componenti negative. Di seguito i calcoli

$$\frac{20}{15} * 0 + \frac{40}{15} * 1 + \frac{90}{15} * 20 - \frac{80}{15} * 10 - \frac{25}{15} * 2 - \frac{30}{15} * 15$$

In questo caso l'*equity duration* ammonta a 36,3 anni.

Nel momento in cui si possiede il valore della *duration*, è possibile determinare la *modified duration*, data dalla formula

$$Modified\ Duration = \frac{Duration}{(1 + r)}$$

Dove “r” indica il tasso di rendimento dell’attività o passività. Tramite la *modified duration* è possibile ottenere la variazione del valore dell’*equity* a fronte di una variazione dei tassi di cambio:

$$\Delta Equity = -Modified\ Duration * \Delta i$$

Da questa formula dovrebbe esser chiaro come un aumento dei tassi d'interesse, se la *duration* è positiva (e di riflesso anche la *modified duration*), provochi una riduzione del valore dell'*equity*.

Tale rischio, che rappresenta una grossa minaccia per gli investitori, ma anche per l'azienda stessa, può esser mitigato adottando una strategia che renda l'*equity* immune alla variazione dei tassi d'interesse. Nel concreto, tale strategia punta ad annullare la *modified duration*, rendendola pari a 0. Se l'impresa dovesse riuscire in tale obiettivo, potrà ritenersi immune alle variazioni dei tassi, a prescindere dall'intensità o verso delle variazioni stesse.

1.2 Interest Rate Swap per la copertura dal rischio di tasso

Un ulteriore strumento che possiedono le aziende per ridurre la loro esposizione al rischio di interesse è quello di utilizzare un *Interest Rate Swap*. Questo contratto rientra nella categoria di strumenti derivati già vista degli *swap*, nel capitolo precedente. Quando due parti siglano un *interest rate swap* (IRS), significa che hanno concordato di scambiarsi periodicamente dei flussi monetari. Una parte verserà dei flussi di importo fisso, l'altra di importo variabile, agganciando il tasso che determina tale importo ad uno dei tassi variabili disponibili (che analizzeremo nel successivo paragrafo).

Gli IRS permettono alle aziende di coprirsi dall'esposizione al rischio di interesse dato dall'*equity duration* in quanto anch'essi sono soggetti a *duration*. Per la parte che paga flussi di cassa fissi, l'IRS possiede *duration* positiva, in quanto il suo valore aumenterà a seguito di un eventuale aumento dei tassi. Discorso opposto per coloro che pagano flussi variabili, i quali vedranno diminuire il valore del proprio IRS in corrispondenza di un innalzamento dei tassi.

La parte che riceve i pagamenti fissi, infatti, può considerare l'IRS come due *zero-coupon bond*, uno a lungo termine ed uno a breve. Prendendo ad esempio un IRS che paga un tasso fisso, ipotizziamo un valore nozionale pari a 100 ed un tasso del 5% con pagamenti semestrali e scadenza 10 anni, ci rendiamo conto che possiamo considerare tale strumento come due diversi bond. Uno *zcb* con scadenza a 10 con valore nominale pari a 100, ed un secondo *zcb*, con scadenza a 6 mesi ed un valore nominale pari a 5.

Esattamente come questi due *bond*, anche lo *swap* avrà una sua *duration* che andrà ad influenzare il valore dell'*equity duration*.

Ma oltre a questa tipologia di rischio, gli IRS possono coprire altri tipi di rischi di tasso. La volatilità dei tassi pone anche una questione di convenienza di finanziamenti, a causa di possibili variazioni future.

Un tasso che può subire variazioni nel tempo è il cosiddetto tasso *risk free*, il quale funge da base per tutti i tassi applicati nelle operazioni di finanziamento, le quali prevederanno uno *spread* (indicato γ) aggiuntivo rispetto al tasso privo di rischio. Tale *spread* viene assegnato in relazione al merito creditizio dell'ente che riceve il finanziamento, che può anch'esso cambiare col tempo.

Per le aziende, in particolare quelle che necessitano finanziamenti per perseguire piani di espansione a lungo termine, segue quindi tale dubbio: finanziarsi tramite titoli di debito a breve termine siglati uno di seguito all'altro o costituire un unico titolo di debito a lungo termine?

Il contratto a lungo termine elimina l'esposizione al rischio che i tassi aumentino, cosa che potrebbe accadere per esempio con un aumento dei tassi *risk free*. Tale tipologia di contratto costringerebbe l'impresa a pagare un tasso d'interesse che rispecchia il suo merito creditizio attuale, ma non quello che potrebbe raggiungere in alcuni anni a seguito dell'espansione programmata. Costruendo più titoli di debito, con il passare del tempo i contratti resterebbero sempre aggiornati in termini di tassi di rendimenti richiesti, che andrebbero sempre a rispecchiare il merito creditizio attuale dell'impresa, crescente grazie al piano di espansione. Allo stesso tempo questa seconda strategia si espone alla volatilità dei tassi.

Un *Interest Rate Swap* permette alle aziende di risolvere questo dubbio strategico, andando a combinare le due opzioni appena descritte.

Richiamando l'esempio precedente, l'impresa, che necessita dei finanziamenti per un periodo di dieci anni, può adottare la strategia dei molteplici finanziamenti a breve termine, così da poter ottenere col passare del tempo tassi d'interesse richiesti sempre minori, ed evitare il rischio di interesse derivante da un possibile aumento dei tassi *risk free* creando un IRS con scadenza a 10 anni. Con questo IRS l'impresa si impegnerà a pagare una quota fissa (che indicheremo come τ) in cambio di un flusso indicizzato al tasso *risk free*, concordando che tale scambio di flussi avvenga in corrispondenza delle scadenze di tutti i finanziamenti a breve termine che contrarrà da qui per i prossimi 10 anni.

In questo modo l'interesse pagato dall'azienda in cambio del finanziamento non sarà più $rf + \gamma$ ma $\tau + \gamma$, con γ che diminuirà nel tempo, mentre τ sarà costante.

2 Single e Multiple Curve Yield

2.1 Le tipologie di tassi d'interesse

I tassi d'interesse all'interno dei mercati finanziari ricoprono un ruolo in primo piano, in quanto rappresentano un fattore determinante nella valutazione di operazioni finanziarie o progetti di investimento, oltre che nella determinazione del valore dei derivati.

Come è stato accennato in precedenza, il tasso d'interesse rappresenta il grado di rischio di un determinato investimento. All'aumentare del tasso d'interesse infatti, aumenta la possibilità che l'interesse, o il rendimento, che tale tasso esprime non verrà percepito (in parte o totalmente).

All'interno della famiglia dei tassi d'interesse è possibile distinguerne quattro tipologie: i tassi dei titoli di Stato, il tasso Euribor, i tassi Overnight e i tassi di Riporto.

I tassi dei titoli di Stato sono i tassi a cui le istituzioni politiche e governative si finanziano. Essendo difficile che gli Stati entrino in uno stato di *default*, ed essendoci quindi un rischio di credito genericamente basso, questi tassi solitamente sono molto bassi. Per quei Paesi particolarmente stabili da un punto di vista finanziario, si usa definire i tassi a cui si finanziano come *risk free*, ovvero senza alcun tipo di rischio. I principali titoli caratterizzati da tassi *risk free* sono i *Treasury Bonds* emessi dal Tesoro statunitense e i *Bund* tedeschi.

Il tasso Euribor, acronimo di “*Euro InterBank Offered Rate*”, è un tasso interbancario per i finanziamenti a breve termine. Questo tasso solitamente è utilizzato come riferimento per le transazioni *Over the Counter* all'interno della zona Euro. I tassi fissati per una striscia di 15 scadenze sono determinati tramite una media troncata dei tassi riportati da un gruppo di 42 banche, quelle che presentano il maggior volume di attività nei mercati monetari nella zona euro.

Questo tasso quindi riflette i costi sostenuti dalle banche per finanziarsi all'interno del mercato interbancario.

Un esempio di transazione OTC che prende come riferimento il tasso Euribor sono gli *swap* sui tassi d'interesse, detti *interest rate swaps*.

Esiste un corrispettivo britannico dell'Euribor, il Libor, *London InterBank Offered Rate*, tecnicamente non cambia nulla a parte le differenze prettamente geografiche.

I tassi detti *Overnight* invece, rappresentano il tasso di riferimento per le operazioni *overnight* OTC. Le operazioni *overnight* sono operazioni di finanziamento a brevissimo termine intraprese tra due banche, in cui una delle due necessita di fondi per rispettare i livelli minimi di liquidità stabiliti.

Questi tassi, ve ne è uno per ogni sistema economico, sono determinati come la media dei tassi applicati per ognuna di queste transazioni, ponderati per i volumi corrispondenti delle operazioni stesse. Questi tassi rispecchiano quindi le aspettative di liquidità a breve termine delle principali banche e, nel caso del tasso *overnight* della zona euro, viene utilizzato dalla BCE per effettuare e osservare le sue operazioni di politica monetaria. I principali tassi *overnight* sono il *federal funds rate* per gli Stati Uniti, l'Eonia per la zona euro (*Euro Overnight Index Average*) e Sonia (*Sterling Overnight Index Average*). Data la natura a breve termine di questi tassi, questi vengono generalmente considerati come le migliori *proxy* disponibili sul mercato per i tassi *risk free*.

Infine, i tassi di riporto, sono applicati in quelle operazioni dette “a pronti contro termine”. Queste operazioni hanno la caratteristica di essere assistite da garanzie (*secured*), il che significa che un ente (il prestatore di fondi) si impegna ad acquistare un titolo da un secondo ente (il prenditore), con l’accordo di effettuare di nuovo la stessa transazione a verso invertito, con un prezzo leggermente più alto. Quella che va a delinearsi è una semplice operazione di finanziamento, con la differenza che è presente un titolo (o altro tipo di attività finanziaria) che ricopre la funzione di garanzia. Il tasso d’interesse che cattura la differenza dei due prezzi è quello che viene definito tasso di riporto.

Un’altra tipologia di tasso che vale la pena citare, oltre ai principali visti pocanzi, è il tasso OIS (*Overnight Interest Swap*). Tale tasso prende il nome dal tipo di operazione al quale è applicato, ovvero l’OIS. L’*Overnight Index Swap* è un comune *swap* in cui il tasso variabile scambiato con il tasso fisso (che è il tasso OIS) è dato dalla media geometrica dei tassi *overnight* in un dato periodo.

2.2 Single Curve Yield e il Credit Crunch

Come stato ampiamente descritto, la pianificazione finanziaria delle imprese avviene anche tramite i tassi d’interesse del mercato attesi. L’attesa dei tassi d’interesse è rispecchiata dalla curva dei tassi d’interesse. Tale curva ha il compito di stabilire una relazione tra il rendimento derivante da una certa operazione e la sua vita residua. Tramite questa curva, in secondo luogo, è possibile assegnare un valore, o un prezzo, a qualunque tipo di attività finanziaria, dalle più semplici come un’obbligazione *zero-coupon* ad una più complicata, come uno strumento derivato.

Fino al 2007 l’intero mondo finanziario si basava su una singola curva di rendimenti, la quale veniva costruita tenendo conto dei rendimenti di titoli a breve, medio e lungo termine. Questa pratica si rivelò col passare degli anni profondamente imprecisa, e le conseguenze si manifestarono nella crisi finanziaria del 2007.

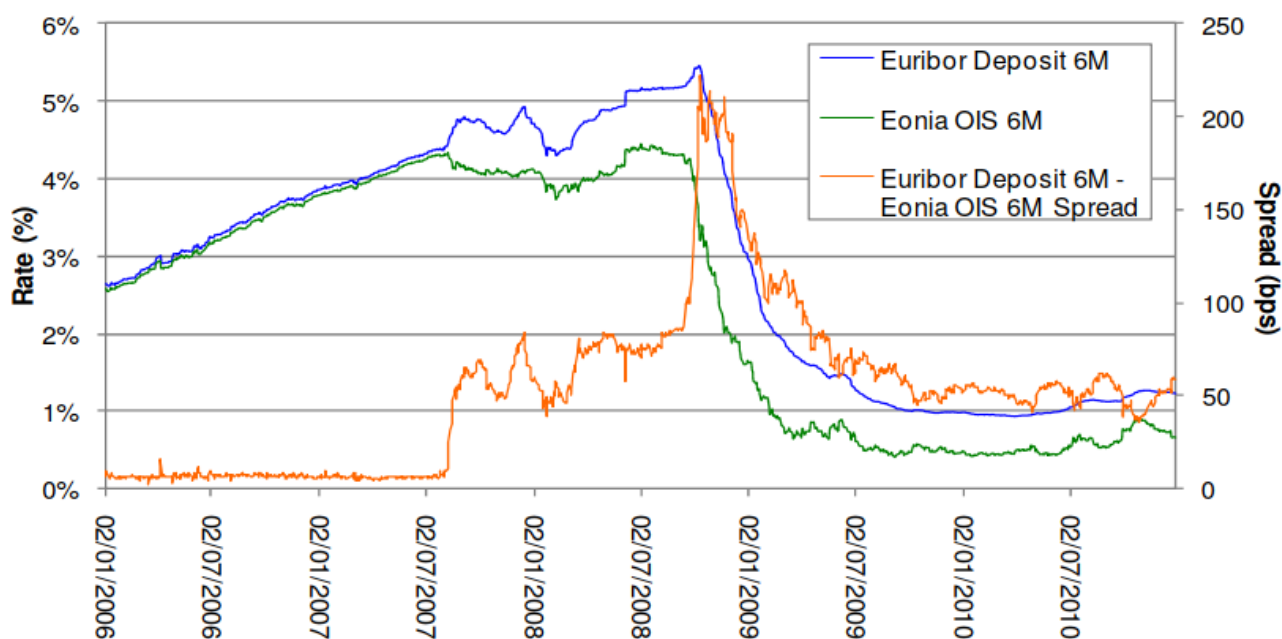
La crisi finanziaria del 2007, detta *credit crunch*, ha profondamente cambiato il mondo finanziario e della compravendita degli strumenti finanziari, soprattutto dei derivati, e le quotazioni di mercato come depositi, i *Forward Rate Agreement*, *Interest Swap* e opzioni sono chiari esempi di ciò.

Come mostra la figura 3.1, prima dell’agosto del 2007 il tasso Euribor e il tasso OIS seguivano lo stesso andamento, lo *spread* tra questi tassi non era mai maggiore a 6 *basis point*¹⁰. Nell’agosto 2007 vi fu un’inversione di tendenza, il tasso Euribor aumentò improvvisamente mentre il tasso OIS diminuì. Lo *spread* passò da non più di 6 *bps* ad un picco di 222 *bps*, momento che corrisponde con

¹⁰ Un *basis point* equivale allo 0,01%.

la richiesta di protezione dal fallimento di Lehman Brothers, una delle più grandi banche del mondo. Successivamente il divario diminuì, ma non tornò mai più ai livelli precedenti all'agosto 2007, stabilizzandosi tra i 40 e i 60 *bps*.

Figura 3.1



M. Bianchetti, M. Carlicchi, "Interest Rates After The Credit Crunch: Multiple-Curve Vanilla Derivatives and SABR", 28 Marzo 2012

Le motivazioni da attribuire a tale evento risiedono nei diversi rischi di credito e di liquidità che i due tassi presentano al loro interno. È importante tener conto che tale divergenza non è una conseguenza del rischio di controparte dei contratti finanziari, Depositi e OIS, scambiati all'interno del mercato interbancario, ma dipende dai diversi tassi fissi scambiati in uno *swap* con Libor ed Eonia.

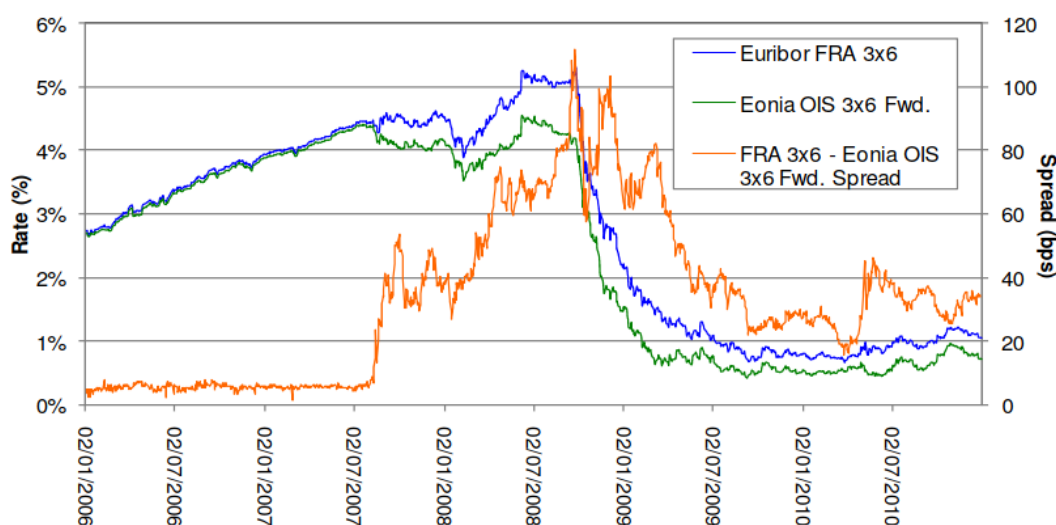
Il diverso impatto che il rischio di credito ha nei confronti dell'Euribor e l'OIS appare ancor più chiaro se andiamo a confrontare lo *spread* tra i due tassi con gli *spread* dei *Credit Default Swap* per alcune delle principali banche della zona euro. Tale confronto è riportato nella figura 3.2 e mostra come l'esplosione dello *spread* corrisponde con un aumento simile degli *spread* dei CDS, dato dall'aumento del rischio di credito visto nel mercato interbancario. Tale aumento di rischio è strettamente collegato ad un aumento del rischio di liquidità. Durante la crisi infatti si stava creando una sistemica mancanza di liquidità. Il rischio di liquidità può apparire in almeno tre scenari:

1. Mancanza di liquidità per coprire gli obblighi di debito a breve termine
2. Difficoltà a liquidare le attività sul mercato a causa di eccessivi divari tra denaro e lettera
3. Difficoltà a prendere in prestito fondi sul mercato a causa di un costo di finanziamento eccessivo

Questi tre scenari non costituiscono un problema per le banche, a meno che essi non appaiano contemporaneamente, cosa che stava accadendo nel 2007.

Scenario simile apparve per i tassi a termine. Nella Figura 3.2 viene riportata la serie storica dei tassi Euribor *Forward Rate Agreement* (detti tassi FRA) 3x6 quotati rispetto al mercato ai tassi *forward* impliciti nei corrispondenti tassi Eonia OIS a 3 e 6 mesi. Il tasso FRA è quel tasso che rende equo ¹¹un contratto FRA che inizia alla data *spot* (ovvero alla data di chiusura del contratto più due giorni) con scadenza a 6 mesi e che prevede lo scambio di due flussi monetari, uno indicizzato al tasso d'interesse *forward* tra 3 e 6 mesi e l'altro invece di importo fisso e predeterminato. Nell'immagine è chiaro come i due tassi, il tasso FRA ed i corrispondenti *forward* impliciti in due depositi Eonia OIS consecutivi, hanno andamenti simili a quelli dell'immagine precedente. La divergenza tra questi due tassi ha raggiunto il massimo nell'ottobre 2008, in concomitanza con il *crash* di Lehman Brothers.

Figura 3.2

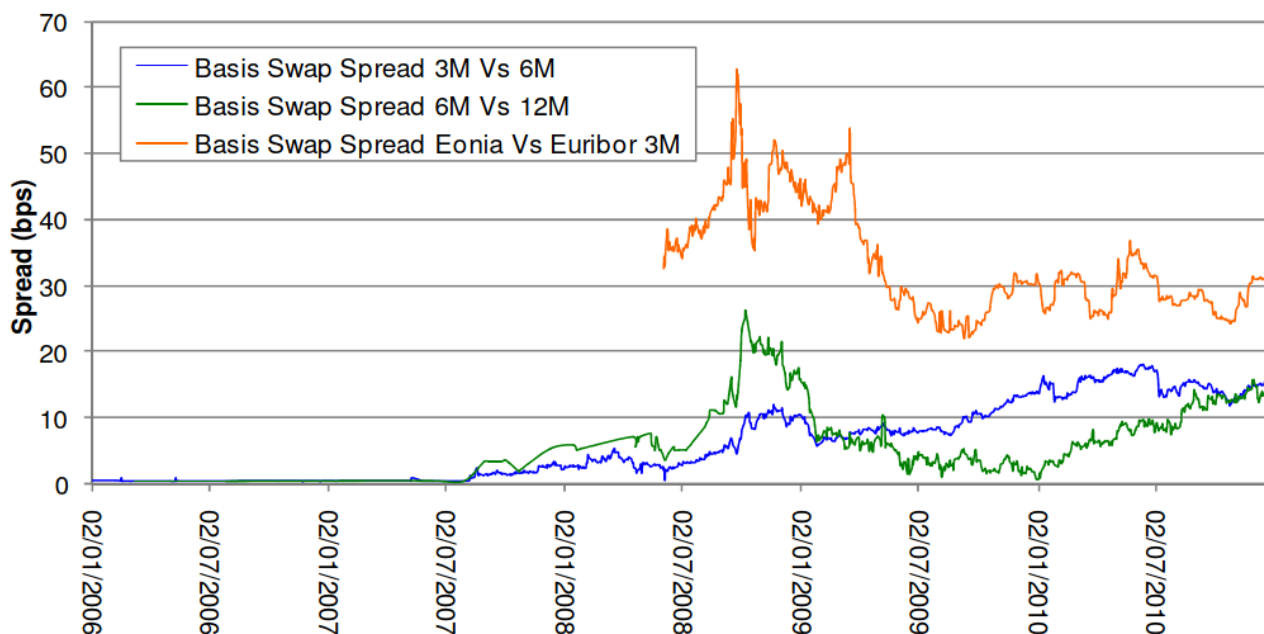


Un'ulteriore prova di come il *credit crunch* abbia sconvolto il mercato interbancario sono i dati relativi ai *basis swap* ed ai loro *spread*. I *basis swap* sono una tipologia di *Interest Rate Swap*, nella fattispecie in questi contratti entrambe le parti si impegnano a versare flussi di cassa alla controparte indicizzati ad un tasso variabile, ovviamente diverso, e nella stessa valuta. Prima della crisi gli *spread* di questi contratti erano particolarmente bassi, quasi nulli, fino all'agosto del 2008. Da questa data in

¹¹ È possibile associare ad ogni operazione finanziaria un valore attuale, dato un certo tasso d'interesse. Il tasso equo è quel tasso che rende tale valore attuale nullo.

poi gli *spread* dei *basis swap* tra Euribor a 3 mesi vs Euribor a 6 mesi, Euribor a 6 mesi vs Euribor a 12 mesi ed Euribor a 6 mesi vs Eonia, sono aumentati notevolmente, come mostra la Figura 3.3.

Figura 3.3



Il mercato in quel periodo ha implicitamente una forte preferenza per quei titoli che elargiscono pagamenti, o *cash flows*, con una frequenza maggiore. Un operatore di mercato preferisce, a parità di altre condizioni, acquistare un titolo che ripaghi al tasso Libor tra 3 mesi, anziché un titolo che ripaghi al tasso Libor tra 6 mesi. La differenza tra questi due titoli, in termini tecnici, è nel *tenor* dei due titoli. Il *tenor* quindi è dato dalla frequenza dei pagamenti derivanti da un contratto finanziario.

All'interno di un *basis swap* è normale che i due pagamenti abbiano tenori diversi, un contratto tipico è un Libor a 3 mesi vs. un Libor a 6. La parte che paga il Libor a 6 mesi, avendo un *tenor* più elevato, dovrà includere un premio per il rischio a favore della sua controparte.

2.3 Evoluzione della Modellazione

Gli avvenimenti spiegati nel 2006 hanno comportato una segmentazione del mercato dei tassi d'interesse. Da una situazione instabile in cui con un solo tasso a breve termine si poteva costruire l'intera struttura dei tassi a termine di tutti i *tenor*, si passò ad una segmentazione del mercato in sotto-aree corrispondenti a diversi strumenti con *tenor* diversi.

È così quindi che avviene il punto di rottura con il passato accennato alcune pagine fa, il modello classico di *pricing* di strumenti finanziari è stato abbandonato. Il metodo classico prevedeva l'utilizzo di un'unica curva di rendimento per il calcolo dei tassi a termine e dei fattori di attualizzazione. Al contrario, la nuova metodologia prende in considerazione la segmentazione del mercato come un'evidenza empirica ed incorpora la nuova dinamica dei tassi d'interesse in un quadro a curve multiple.

La prima tipologia di curva sono le curve di sconto. Le curve di sconto sono quelle curve di rendimenti utilizzate per scontare i flussi di cassa derivanti dalle operazioni finanziarie. La curva deve essere costruita e selezionata in modo da riflettere il costo di finanziamento della banca in relazione alla natura del contratto che genera i flussi da scontare.

Nello specifico, una curva di rendimento basata sull'OIS viene utilizzata per scontare quei flussi derivanti da contratti sotto CSA (ovvero caratterizzati dalla presenza di un collaterale¹²). Per normali contratti senza CSA, invece, si utilizza una semplice curva di finanziamento, che sarà specifica per ogni singola controparte.

Per le curve dei rendimenti a termine invece, la costruzione avviene prendendo a riferimento tassi di contratti simili a quello che dobbiamo prezzare. Questi contratti devono essere il più simili possibili in merito alla tipologia di tasso sottostante e il *tenor* da cui sono caratterizzati.

Ad oggi quindi è consuetudine costruire una curva di sconto usando la selezione di contratti o derivati su tassi d'interesse presenti sul mercato e procedere con il *bootstrapping*, argomento che verrà approfondito nel paragrafo successivo. In passato invece, non si badava al *tenor* del contratto che si prendeva a riferimento per l'identificazione del tasso di attualizzazione.

Per l'attualizzazione di qualunque flusso, anche per le cedole di un *coupon bond*, è necessario determinare il corretto tasso FRA calcolato con la seguente funzione:

$$F_{x,k}(t) := F_x(t; T_{k-1}, T_k) = \frac{1}{\tau_{x,k}} \left(\frac{P_x(t, T_{k-1})}{P_x(t, T_k)} \right) - 1$$

Dove $\tau_{x,k}$ rappresenta la frazione di anno associata all'intervallo compreso tra T_{k-1} e T_k .

¹² "Bene reale o finanziario concesso in garanzia del puntuale pagamento di un debito" definizione ripresa dal portale online della Treccani

2.4 Stima della curva dei fattori di sconto

La procedura del *bootstrapping* costituisce da anni il metodo con cui il mondo finanziario stima la curva dei fattori di sconto. La curva dei tassi di sconto infatti rappresenta un dato fondamentale per la valutazione dei derivati, specie di quelli costruiti sui tassi d'interesse, i quali a loro volta costruiscono il mezzo principale per dare vita a strategie di copertura dei rischi.

Come già visto all'interno di questo capitolo, anche le imprese sono esposte ai rischi di interesse e anch'esse adottano strategie per mitigarli.

Ciò che è venuto spontaneo chiedersi durante l'elaborazione di questa tesi è se anche le imprese quindi studiano i dati di mercato del mondo finanziario con il fine di costruire anch'esse una, o più, curve di fattori di sconto.

In fase di programmazione e valutazione di strategie di copertura dal rischio di interesse, infatti, le imprese potrebbero avvalersi di queste stime, come già fanno le banche, per prendere le loro decisioni in maniera più coscienziosa.

A quanto sembrerebbe la letteratura ad oggi non si è ancora espressa in maniera soddisfacente su questo tema, ovvero su come le imprese valutano i loro strumenti derivati acquisiti con l'intento di coprirsi dal rischio di interesse.

A concludere questo elaborato, quindi, è stata condotta un'analisi dei dati di mercato con cui si è tentato di costruire una curva di tassi di sconto, con un orizzonte temporale di quasi 20 anni.

Per fare ciò sono stati reperiti dei dati dal portale *Refinitiv*, tramite il quale sono stati trovati i prezzi dei seguenti strumenti finanziari: Depositi Interbancari, *Euribor Futures* e *Interest Rate Swap*.

Sono stati scelti questi strumenti essendo i più liquidi presenti sul mercato, e ne sono stati scelti di tre tipologie diverse poiché rispecchiano meglio diversi orizzonti temporali.

Per il brevissimo termine infatti sono stati analizzati i dati relativi ai Depositi Interbancari, per periodi inferiori ai 12 mesi invece sono stati utilizzati i dati relativi agli *Euribor Futures*, mentre per tutti gli anni a venire sono stati presi in considerazione i dati degli *Interest Rate Swaps*.

Da questo si può evincere come, per semplicità, non siano stati tenuti in considerazione i diversi *tenor* dei diversi strumenti finanziari, come era solito fare nel mondo bancario prima del *Credit Crunch* del 2007.

I risultati di tale analisi mostrano la presenza di fattori di sconto a breve termine maggiori di 1, che riflettono l'attuale situazione economico-finanziaria globale. Questi risultati sono frutto di analisi eseguite partendo dai prezzi Bid e Ask dei suddetti strumenti finanziari, caratterizzati da scadenze diverse, registrati l'11 Febbraio 2022. Disponendo quindi dei prezzi di tali strumenti, ognuno dei quali caratterizzato da una scadenza temporale diversa, è stato possibile estrapolare la curva dei fattori

di sconto. Con i prezzi dei Depositi Interbancari, caratterizzati da scadenze a brevissimo tempo, è stato possibile ricavare i *discount factor* tramite la seguente formula:

$$B(t_0, t_1) = \frac{1}{1 + (t_1 - t_0)L(t_0, t_1)}$$

Dove $B(t_0, t_1)$ rappresenta il fattore di sconto, $(t_1 - t_0)$ indica la frazione dell'anno coperta dal Deposito, mentre $L(t_0, t_1)$ indica il prezzo medio dello strumento diviso per 100.

Per calcolare i fattori di sconto per periodi inferiori all'anno sono stati analizzati i prezzi dei *Futures* sul tasso Euribor. La formula adottata è simile alla precedente. La differenza sostanziale è data dalla modalità con cui viene calcolato il tasso *forward*, questo viene approssimato con la formula $100 - \text{prezzo del future}$, dato dalla media tra il prezzo Bid ed il prezzo Ask. Inoltre, è opportuno segnalare che per ottenere i *discount factor* da inserire nella curva dei fattori di sconto, i risultati di suddetta formula vengono moltiplicati per il tasso di sconto precedente. Tale fattore moltiplicativo è dovuto al riscaldamento.

Per quanto riguarda i fattori di sconto con scadenze maggiori, ovvero quelli ricavati tramite analisi dei prezzi degli *Interest Rate Swaps*, è stata adoperata la seguente formula:

$$B(t_0, t_1) = \frac{1 - \frac{MID}{100} * BPV}{1 + \frac{MID}{100} * Fraction Year}$$

Dove MID rappresenta la media tra il prezzo Bid ed il prezzo Ask, Year Fraction rappresenta la frazione di anno che passa tra uno Swap ed un altro, mentre il termine BPV è una quantità che mette in relazione il fattore tempo con il tasso di sconto dell'anno precedente.

Alle fine del paragrafo sono inserite la Figura 3.4 che rappresenta la curva dei fattori di sconto stimata e la Tabella 3.1 in cui sono esplicitati tutti i fattori di sconto.

È opportuno quindi chiedersi come e se le aziende svolgano internamente analisi dati simili (se non addirittura più approfondite) al fine di valutare autonomamente i loro derivati in portafoglio in maniera tale da progettare le loro politiche di mitigazione dei rischi finanziario nel miglior modo possibile.

Figura 3.4

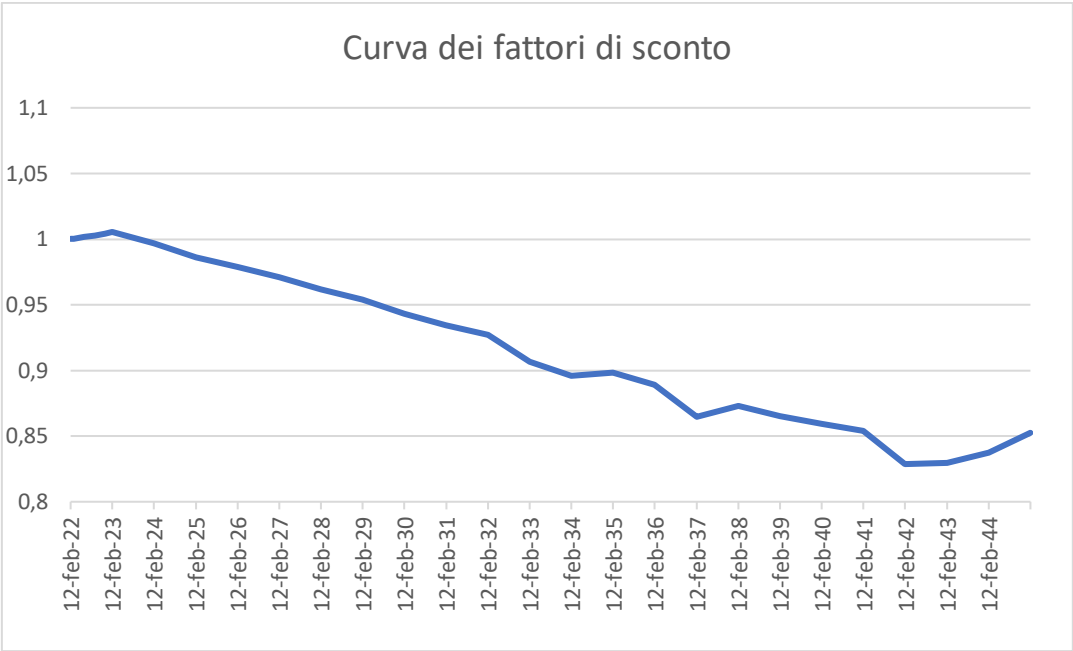


Tabella 3.1

12-feb-22	1,000012
18-feb-22	1,000105
11-mar-22	1,000383
11-giu-22	1,001667
11-set-22	1,002895
12-dic-22	1,004075
11-feb-23	1,005476
11-feb-24	0,996794
11-feb-25	0,985977
11-feb-26	0,978677
11-feb-27	0,970878
11-feb-28	0,961768
11-feb-29	0,954007
11-feb-30	0,943261
11-feb-31	0,934596
11-feb-32	0,92727
11-feb-33	0,906569
11-feb-34	0,896109
11-feb-35	0,898183
11-feb-36	0,889182

11-feb-37	0,864716
11-feb-38	0,872761
11-feb-39	0,865272
11-feb-40	0,859351
11-feb-41	0,853761
11-feb-42	0,828664
11-feb-43	0,829636
11-feb-44	0,837178
11-feb-45	0,852618

Tabella dei fattori sconto dal 12 Febbraio 2022 fino all'11 Febbraio 2045

Conclusione

Il tema della gestione dei rischi finanziari d'impresa è e sarà un argomento sempre più rilevante per la gestione aziendale. In queste pagine sono stati approfonditi i principali rischi finanziari, sono stati introdotti gli strumenti derivati che possono mitigare tali rischi e in che modalità vengono adoperati. È stato approfondito infine un rischio finanziario specifico, quello del tasso d'interesse, approfondendo poi come questo è stato trattato dalle istituzioni finanziarie e come le aziende potrebbero trarre ispirazione, svolgendo in conclusione un'analisi dati.

Uno spunto di riflessione interessante per questa conclusione potrebbe avere inizio ipotizzando una possibile critica alla dottrina secondo cui tutte le aziende dovrebbero adottare politiche di *Enterprise Financial Risk Management*, pensiero ovviamente condiviso dal sottoscritto. Secondo il pensiero di Milton Friedman, economista americano premio Nobel per l'Economia, detto "*Stockholders Theory*" (letteralmente, "Teoria degli Azionisti"), le aziende dovrebbero avere come unico scopo quello della creazione di valore (o profitto) per gli azionisti. Tenendo a mente questa visione, ci si potrebbe interrogare sull'effettiva utilità dell'adottare politiche di *Enterprise Financial Risk Management*. Adottare pratiche di *EFRM*, infatti, comporta l'assunzione di costi che non contribuiscono a generare nuovi ricavi, rendendo la struttura dei costi dell'impresa meno efficiente.

Inoltre, ispirandosi alla prima proposizione di Modigliani-Miller sulla loro tesi in merito all'irrilevanza della struttura finanziaria, c'è da considerare anche l'eventualità che la proprietà dell'azienda, ovvero l'azionariato, non trovi conveniente che l'azienda spenda risorse per gestire i rischi. Un'azionista, che, come obiettivo, ha il solo guadagno, potrebbe praticare autonomamente contromisure per gestire i rischi a cui è esposta la sua azienda. Esso potrebbe infatti comporre un portafoglio di azioni diversificato, ovvero un portafoglio di azioni in cui ci si aspetta che se un'azienda dovesse subire una determinata flessione in termini di profitti, l'altra invece potrebbe vantare buoni risultati, tenendo come unica caratteristica comune tra le aziende in portafoglio il fatto che queste puntino solo ed esclusivamente alla realizzazione di profitti.

Queste considerazioni sembrano effettivamente avere una loro logica. Probabilmente l'adozione di pratiche di *EFRM* è una soluzione anti-economica e inefficiente in termini di realizzazione di profitti. La risposta che potrebbe esser fornita a queste critiche risiede in un cambio di prospettiva a monte. Seguendo infatti la "*Stockholders Theory*", controbattere alle critiche sarebbe difficile.

Negli ultimi anni però sta prendendo piede una nuova teoria che si contrappone a quella di Friedman, detta "Teoria degli *Stakeholders*". Gli *stakeholders* di un'azienda rappresentano tutti i soggetti che possono portare interesse per l'azienda stessa, e quindi possono essere i dipendenti, i fornitori, i

clienti, gli investitori terzi, lo Stato ma anche altri. Ancor più in generale, possiamo dire che i portatori d'interesse per un'azienda possono anche essere quei soggetti che possono essere influenzati da un'azienda, e quindi è possibile identificare gli *stakeholders* come la società in senso generale.

Nella teoria degli *stakeholders* viene attribuita alle aziende quella che si chiama “Responsabilità sociale d'Impresa”. Le aziende, infatti, ad oggi, non possono più avere il profitto come unico obiettivo. Fermo restando che sono enti a fine di lucro, le aziende stanno pian piano entrando in una dimensione in cui devono anche essere in grado di valutare l'impatto che hanno sulla società e l'ambiente. A tal proposito, il Sole24 Ore riporta il 18 gennaio la seguente dichiarazione da parte di Larry Fink, Amministratore Delegato di BlackRock¹³: «Nel mondo odierno, globalmente interconnesso, un'impresa deve creare valore aggiunto per essere ritenuta utile da tutti i suoi *stakeholder*, e poter quindi fornire un valore a lungo termine per i suoi azionisti».

Per il bene dei suoi *Stakeholders*, come dipendenti e finanziatori, le aziende non possono più focalizzarsi solo ed esclusivamente sulla massimizzazione dei profitti, ma dovrebbero puntare anche ad una stabilizzazione degli stessi, per rendere la loro attività economica stabile e duratura. L'*Enterprise Financial Risk Management* può dare un grande contributo per raggiungere questo secondo obiettivo.

Rientrando in confini più accademici, invece, l'*EFRM* costituisce una materia di grande interesse che sta assumendo sempre più importanza, sia da una prospettiva aziendale che da una prospettiva universitaria.

Essa costituisce ormai, secondo il professore Cesare Conti, una vera e propria disciplina manageriale, anche grazie all'introduzione dei principi contabili internazionali ed alle nuove regole di *Corporate Governance*.

Di grande fascino è il fatto che oltre ad essere materia come detto già detto ben consolidata, quella dell'*Enterprise Financial Risk Management* costituisce anche un vasto campo che necessita ancora molte ricerche. Un esempio può essere la già citata gestione del rischio di tasso e l'utilizzo della procedura *bootstrapping* da parte di realtà aziendali, ma ce ne sono senza dubbio molte altre.

¹³ BlackRock è la più grande società di investimento nel mondo con sede a New York. Gestisce un patrimonio totale di oltre 10 000 miliardi \$

Bibliografia

- Berk J., DeMarzo P., *Corporate Finance, Global Edition*, quinta edizione Pearson, 2019
- Cox P., Freeman M. C., Wright B., *Credit Risk Management, The use of credit derivatives by non-financial corporations*, Managerial Finance, Vol. 32, No. 9, 2006
- Embrechts P., Frey R., McNeil A., *Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques and Tools*, edizione rivisitata, Princeton Series in Finance, 2015
- García F., *Financial Risk Management: Identification, Measurement and Management*, Palgrave Macmillan, 2018
- Resti A., Sironi A., *Rischio e Valore nelle Banche*, seconda edizione, Egea, 2008
- Saunders A., Millon C., Anolli M., Alemanni B., *Economia degli Intermediari Finanziari*, quarta edizione, McGraw-Hill Education, 2015
- Shehzad L. Mian, *Evidence on Corporate Hedging Policy*, Cambridge University Press, 2009

Sitografia

- Applicazione della definizione di default ai sensi dell'articolo 178 del Regolamento UE, <https://www.bancaditalia.it/media/notizie/2020/qa-nuova-definizione-default/2020.12.28-Comunicazione-if.pdf>
- Un'introduzione al rischio di credito, https://iris.unive.it/retrieve/handle/10278/35174/16892/QuadernoDip123_2004.pdf
- La Gestione del rischio aziendale, <https://www.coso.org/Documents/COSO-ERM-Executive-Summary-Italian.pdf>
- “La guida alla lettura del COSO ERM Framework proposta da ASSIREVI: la sfida dell'integrazione tra strategia, rischi e performance”, https://www.odcec.mi.it/docs/default-source/materiale-convegni/materiale-convegno-a-cura-dei-relatori04e038714cc168548164ff0000ef0ce1.pdf?sfvrsn=389fe9f2_6
- Basilea 3 – Schema di regolamentazione internazionale per il rafforzamento delle banche e dei sistemi bancari, https://www.bis.org/publ/bcbs189_it.pdf
- Il rischio di mercato: <https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/rischio-di-mercato.html>

- Una nuova misura di rischio, il Value At Risk: modelli di stima del rischio di mercato,
http://www.diss.uniroma1.it/moodle2/pluginfile.php/1648/mod_resource/content/1/Modelli_di_Stima_RischioMercato_2008.pdf
- Dichiarazione Larry Fink, <https://www.ilsole24ore.com/art/blackrock-larry-fink-ceo-sostenibilita-porta-profitti-AErDDi8>
- Opzioni, Borsa Italiana,
<https://www.borsaitaliana.it/derivati/archiviopdf/homepage/prodottiidempubblicazioni/guidaalleopzioni2991.pdf>
- https://it.wikipedia.org/wiki/Responsabilit%C3%A0_sociale_d%27impresa
- <https://www.coldiretti.it/economia/ucraina-con-crisi-russia-10-prezzo-del-grano-in-7-giorni>
- <https://www.coso.org/documents/COSO-ERM-FAQ.pdf>

Riassunto

Tutte le aziende sono costantemente esposte ai rischi. Tale esposizione è data dalla natura dell'attività d'impresa, la quale è costantemente accompagnata da una certa dose di incertezza o aleatorietà. Quella dell'*Enterprise Risk Management* è una tematica che, negli ultimi anni, sta assumendo sempre più importanza. Una delle fonti principali in tema di *ERM* è costituita dal "*Enterprise Risk Management – Aligning Risk with Strategy and Performance*" (detto "*Framework CoSo ERM*"), il quale rappresenta un modello di riferimento per tutte quelle aziende che intendono implementare all'interno della propria struttura organizzativa dei processi di monitoraggio, valutazione e mitigazione dei rischi. Questo *Framework* è stato messo appunto dal *Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*, un comitato volontario e privato che si impegna a migliorare la qualità dell'informativa finanziaria e di combattere le frodi aziendali.

All'interno della macrocategoria di rischi che possono minacciare un'impresa, vi sono i rischi finanziari. I rischi finanziari rappresentano il rischio di conseguire delle perdite economiche a fronte del compimento di un'operazione finanziaria. All'interno dei rischi finanziari vi sono il rischio di credito, di mercato, di interesse, di cambio, operativo, di liquidità, di modello e il rischio sovrano.

Il primo rischio finanziario che viene approfondito all'interno dell'elaborato è il rischio di credito. Il rischio di credito rappresenta uno dei principali rischi finanziari, ed è costituito dall'eventualità che una controparte di un'obbligazione non adempia ai pagamenti ai quali è obbligata, a prescindere che si tratti di interessi o rimborsi di capitale. Lo stato in cui una controparte non riesce ad adempiere ai suoi obblighi si chiama stato di *default*. Un'importante fonte in materia di rischio di credito è costituita dagli Accordi di Basilea. Questi vennero emanati nel 1988 dal Comitato di Basilea, il quale era composto all'epoca dai Paesi che componevano il G-10. Questo Comitato, che non aveva né tanto meno ha alcuna autorità sovranazionale, aveva l'obiettivo di favorire la convergenza delle regolamentazioni dei vari Paesi aderenti, con lo scopo ultimo di armonizzare e standardizzare i sistemi bancari internazionali. Più precisamente, l'armonizzazione dei sistemi bancari doveva avvenire attraverso una prospettiva di controllo e gestione del rischio. Si avvertiva l'esigenza, infatti, di assicurarsi che tutti gli intermediari finanziari gestissero i rischi in maniera completa ed esaustiva, oltre che in modo uniforme e standardizzato.

Per la prima volta quindi si parlava non solo di rischio di credito, ma si cercava anche di perfezionare delle tecniche con cui gestirlo. Si introdusse quindi un coefficiente di solvibilità minimo, il quale richiedeva un Patrimonio di Vigilanza che ammontasse almeno all'8% del totale delle attività in capo alla banca, ponderate per il loro livello di rischio.

Bisogna sottolineare che il Patrimonio di Vigilanza non coincide con la definizione di Patrimonio Contabile, infatti il primo comprende tutte le poste contabili totalmente disponibili dalla banca. Esso è composto da quelli che venivano chiamati *tier 1* (che era il patrimonio di base, in cui rientravano il capitale azionario, le riserve disponibili e simili) e *tier 2* (che comprendeva le riserve di rivalutazione, gli accantonamenti a fondi generali per rischi, strumenti ibridi di partecipazione ed eventuali plusvalenze sulle partecipazioni). Inoltre, il *tier 2* non poteva ammontare ad una cifra superiore al *tier 1* e, dal 1996, venne aggiunto un ulteriore *tier*, il *tier 3*, che comprende il debito subordinato a breve scadenza ed era ammesso nel computo del patrimonio di vigilanza a copertura dei rischi di mercato, che sono stati introdotti dopo.

Gli Accordi di Basilea con il passare del tempo però mostrarono diversi limiti che portarono alla necessità di un rinnovamento degli stessi. Tale rinnovamento prese il nome di “Basilea 2”. Esso era composto da tre pilastri, ognuno dei quali si concentrava su diversi aspetti fondamentali per la gestione del rischio. Il primo pilastro approfondiva il tema dei requisiti patrimoniali minimi, il secondo era incentrato sui controlli prudenziali sull’adeguatezza patrimoniale ed il terzo, infine, sulla trasparenza delle informazioni. Con “Basilea 2” venne introdotto anche il concetto di rischio di mercato. Anche “Basilea 2” mostrò dei limiti che resero necessari nuovi aggiornamenti, venne così emanato “Basilea 3”. I principali punti in cui questo nuovo aggiornamento intervenne erano: qualità e quantità del patrimonio di vigilanza, *risk capture*, pro ciclicità finanziaria e limiti all’uso della leva finanziaria.

Successivamente agli Accordi di Basilea, si discutono all’interno dell’elaborato i sistemi di *rating*. Il concetto di rischio di credito è profondamente interconnesso con il problema della selezione avversa. Quando si stipulano accordi di natura finanziaria, come un’operazione di finanziamento, il finanziatore difficilmente può disporre di abbastanza informazioni per sapere se la sua controparte sarà in grado di ripagare il suo debito. Questo problema di asimmetria informativa viene, in parte, risolto dalle agenzie di *rating*. Queste agenzie si propongono di valutare il merito creditizio (la capacità di ripagare il debito) delle più grandi società quotate. Le principali agenzie di rating sono Standard & Poor’s, Moody’s e Fitch Ratings e ognuna di esse ha un suo modo per esprimere la capacità di solvenza delle imprese o enti. Ad esempio, Standard & Poor’s fornisce sette *rating* diversi, che sono AAA, AA, A, BBB, BB, B, CCC.

La letteratura negli ultimi anni è stata in grado anche di offrirci diversi metodi per quantificare il rischio di credito. Questi metodi si suddividono in due diverse categorie: i modelli strutturali e quelli in forma ridotta (anche detti *hazard rate models*).

All’interno della categoria dei modelli strutturali per il calcolo del rischio di credito spicca per importanza il Modello di Merton. Rappresentando l’esempio classico di questa categoria, il Modello

di Merton possiede le caratteristiche tipiche dei modelli strutturali. In questa tipologia di modelli l'evento di default si concretizza qualora il valore delle attività in capo all'azienda dovesse scendere al di sotto del valore delle passività.

L'obiettivo del Modello di Merton, infatti, è quello di calcolare la probabilità di *default*. Caratteristica di questo modello è equiparare i *payoff* possibili di un'azionista di una società indebitata a quelli del possessore di un'opzione *call*. Il detentore di un'opzione *call*, infatti, perderà di interesse verso l'opzione qualora il valore di mercato del relativo sottostante a scadenza dovesse scendere al di sotto dello *strike price* precedentemente concordato, esattamente come l'azionista perderà interesse verso la sua azione qualora il valore delle attività aziendali dovesse scendere al di sotto delle passività. L'interesse dell'azionista (o del detentore dell'opzione) perdurerà se il valore delle attività (del mercato del sottostante) dovesse restare superiore al valore delle passività (dello *strike price*). Attraverso diversi calcoli che partono da questa analogia si arriverà a stabilire una funzione che riporti la probabilità di *default*.

Un'ulteriore tipologia di modello è quella dei modelli di *scoring*. I modelli di *scoring* si propongono di attribuire ad un'eventuale richiedente di finanziamenti un punteggio, che ne indichi il merito creditizio. Uno dei principali modelli di *scoring* è il Modello di Altman, il cui punteggio che descrive il merito creditizio prende il nome di z-score. Tale punteggio viene ricavato tramite una formula che tiene conto di cinque variabili, tutte ricavabili dal bilancio del soggetto esaminato. La formula si presenta nel seguente modo:

$$z_i = 1,2x_1 + 1,4x_2 + 3,3x_3 + 0,6x_4 + x_5$$

Dove:

x_1 = capitale circolante/totale attivo

x_2 = utili non distribuiti/totale attivo

x_3 = utile ante interessi e imposte/totale attivo

x_4 = valore di mercato del patrimonio/valore contabile delle passività verso terzi

x_5 = fatturato/totale attivo

Maggiore è lo z-score, maggiore è la qualità del soggetto come creditore, e quindi minore sarà la sua probabilità di insolvenza. Successivamente Altman fissa una soglia tra le imprese sufficientemente affidabili e imprese troppo rischiose in corrispondenza di un valore di 1,81. Un'impresa con un punteggio inferiore a tale soglia verrebbe giudicata come troppo rischiosa.

Esaurito il tema del rischio di credito si introduce nell'elaborato il rischio di mercato. Insieme al rischio di credito, il rischio di mercato rappresenta probabilmente il principale rischio finanziario. Il rischio di mercato è quel rischio connesso alla possibilità che il valore di un determinato investimento, o strumento finanziario, cambi nel tempo a causa di variazioni di condizioni di mercato inattese, determinando una perdita per l'impresa o l'ente. Le condizioni di mercato che variano, determinando poi la perdita, sono definite come "fattori di rischio", e sono il rischio di variazioni dei tassi d'interesse, dei tassi di cambio di valute, rischio azionario, rischio merci e, infine, il rischio volatilità. Un fattore che ha reso il rischio di mercato un argomento così importante negli ultimi anni, a livello aziendale, è stata la diffusione dei principi contabili internazionali, in particolare l'introduzione dell'IAS 39, che richiede l'iscrizione a bilancio di diverse poste attive e passive al loro valore di mercato. Questo ha comportato che anche le società (quotate) non finanziarie devono effettuare un'importante analisi del rischio di mercato a cui sono esposte, in quanto tali principi possono evidenziare perdite a bilancio a causa di variazioni di mercato.

L'approccio tradizionale alla misurazione e gestione del rischio di mercato si basava principalmente sui valori nominali delle singole posizioni, ciò significa che l'esposizione al rischio veniva misurata in proporzione al valore nominale degli strumenti finanziari detenuti.

Questo approccio veniva premiato ovviamente per la sua semplicità, semplicità che evidenziava però alcuni limiti. Un primo limite era considerare il valore nominale come il valore di mercato, concetti profondamente diversi (se non addirittura opposti). L'approccio classico, inoltre, non valutava se la posizione sullo strumento preso in considerazione fosse lunga o corta¹⁴, né tanto meno considerava la volatilità del valore dello strumento analizzato.

Questi limiti hanno portato l'esigenza di individuare nuove metodologie per la stima del rischio di mercato, metodologie che tenessero in considerazione sia le diverse posizioni possibili su un certo strumento finanziario, sia la volatilità del valore dello stesso. Vennero così introdotti la Duration ed il Basis Point Value per la valutazione dei rischi di mercato inerenti ai titoli obbligazionari, il Beta per i titoli azionari, e i coefficienti Delta, Gamma, Vega e Rho per le opzioni. Anche questi però presentavano diversi problemi, che costrinsero ricercatori e istituzioni finanziarie a trovare una nuova metodologia per misurare il rischio di mercato.

Nella prima metà degli anni '80 la sfida per gli istituti finanziari fu, quindi, quella di trovare modelli che permettessero di quantificare, confrontare e aggregare i rischi di mercato di diverse posizioni e/o diversi portafogli. Tali modelli presero il nome di "modelli del valore a rischio", anche detti VaR. Il

¹⁴ Una posizione lunga equivale ad una posizione in cui è acquistato un certo prodotto finanziario, una posizione corta intende una posizione in cui si è ceduto un certo prodotto finanziario.

primo ente che sviluppò un modello VaR fu la banca commerciale statunitense J.P. Morgan, autrice del modello RiskMetrics.

I modelli VaR permettono di individuare la massima perdita che una posizione (o portafoglio) può subire, dato un certo livello di confidenza ed un dato orizzonte temporale.

Il VaR rappresenta quindi una misura probabilistica che assume valori diversi per diversi livelli di confidenza. È bene desumere, dalla definizione di VaR data precedentemente, che viene ammessa la possibilità che si subiscano perdite maggiori rispetto a quelle considerate, ma il VaR dà una misura probabilistica anche di questa eventualità. Infatti, se consideriamo L la massima perdita prevista dal VaR e c il livello di confidenza con cui si prevede che questa non verrà superata, è possibile calcolare la probabilità che il VaR venga disatteso:

$$P(L > VaR) = 1 - c$$

Il VaR risolve i problemi prima citati, rendendo confrontabili i livelli di rischio calcolati per le diverse posizioni e i diversi strumenti finanziari presi in esame.

Oltre al VaR è bene tenere presente che esistono altri modelli di “valore a rischio” come la deviazione standard delle variazioni di valore del portafoglio e l'*expected shortfall*.

Questa tipologia di modelli, infatti, non è un semplice insieme di diverse metodologie, ma un gruppo di tecniche diverse con diversi punti di contatto tra di loro, primo su tutti gli obiettivi, che principalmente sono:

- La definizione dei fattori di rischio significativi per la variazione del valore del portafoglio e cercare di fornire una stima della sua futura evoluzione.
- Costruire una distribuzione di probabilità dei futuri valori possibili del portafoglio per ogni possibile valore dei significativi fattori di rischio.
- Elaborare una sintesi della distribuzione di probabilità dei possibili valori del portafoglio in una o più misure di rischio, facendo in modo che siano di facile comprensione per il *top management*.

Esistono due macro famiglie di modelli di VaR: i modelli parametrici ed i modelli basati sulle simulazioni (sia storiche che tramite il metodo Monte-Carlo).

Probabilmente il modello di VaR più diffuso è quello delle varianze-covarianze, anche detto approccio parametrico. Uno dei segreti della diffusione dell'approccio parametrico è la sua semplicità, sia a livello concettuale che a livello di calcoli. L'obiettivo di tale approccio, come i già citati modelli di VaR, è quello di individuare la massima perdita attesa, data da una certa soglia di confidenza.

Una delle ipotesi su cui si fonda questo approccio è che i rendimenti aleatori assumono una distribuzione normale (o una log-normale). Tramite questa distribuzione di probabilità, siamo in grado di calcolare la probabilità che la nostra variabile aleatoria (il valore dello strumento analizzato) non superi una certa soglia, o non scenda al di sotto di un'altra. Queste probabilità vengono date dalla funzione di ripartizione (o funzione di densità cumulata) della distribuzione normale, e può essere intesa come l'integrale della funzione normale tra $-\infty$ e la soglia prescelta. Particolarmente utile è usare questi elementi statistici facendo ricorso alla distribuzione normale standard, la quale è una particolare funzione di distribuzione normale di probabilità caratterizzata da una media nulla (pari a 0) ed una deviazione standard pari a 1. È estremamente vantaggioso ricorrere a questa funzione poiché ci permette di stabilire delle corrispondenze biunivoche tra le varie soglie di cui ci interessa sapere la relativa probabilità di non superarle e suddetta probabilità, eliminando la dipendenza dei nostri risultati dall'ammontare della media e della deviazione standard della variabile aleatoria in questione. Trovata questa corrispondenza è possibile anche effettuare il calcolo inverso: volendo avere un certo livello di probabilità che la nostra variabile aleatoria non superi una soglia da stabilire, con questi calcoli è possibile arrivare a determinare tale soglia.

Tutto ciò ci permette di determinare le perdite potenziali derivanti da una qualunque tipologia di portafogli il cui rendimento sia distribuito secondo una normale. Questa metodologia è particolarmente adatta per l'analisi delle perdite potenziali di portafogli composti da titoli azionari, i cui rendimenti si distribuiscono approssimativamente come una normale, addirittura con media nulla, esattamente come la distribuzione normale standard (o almeno questo è quello che ci suggeriscono gli studi empirici quando si prendono a riferimento orizzonti temporali di breve termine ripresi da A. Resti e A. Sironi nel loro libro "Rischio e valore nelle banche").

Il VaR, quindi, ci permette di individuare un valore monetario che rappresenta la massima perdita attesa dato un certo livello di confidenza ed un certo orizzonte temporale. Tale valore monetario può essere calcolato in diversi modi. Per effettuare una prima catalogazione abbiamo già citato la distinzione tra il modello parametrico e quelli basati sulle simulazioni, ma anche il modello parametrico conosce diverse declinazioni. I modelli parametrici sono:

- Modello Asset Normal
- Modello Delta Normal
- Modello Delta-Gamma Normal
- Modello Portfolio Normal

I modelli basati sulle simulazioni, invece, non formulano nessuna ipotesi circa la distribuzione dei rendimenti delle posizioni su cui calcolano il rischio di mercato, e questo rappresenta uno dei principali pregi rispetto ai modelli parametrici.

Esistono due modelli basati sulle simulazioni: quello che utilizza i dati storici e quello che si basa sul metodo di Monte Carlo.

Oltre ai modelli di VaR e di simulazioni, esiste un ulteriore metodo di misurazione del rischio di mercato: l'*Expected Shortfall*. Questa misura presenta alcuni vantaggi rispetto al VaR, soprattutto in relazione all'incapacità di quest'ultimo nel calcolare la perdita massima per quegli scenari che vanno oltre l'intervallo di confidenza considerato dal VaR. L'*Expected Shortfall* quindi si propone di quantificare la perdita massima nel peggior scenario possibile, ovvero il valore atteso del rendimento della posizione qualora risulti inferiore al VaR. La principale proprietà che lo differenzia dal VaR è che l'ES è una misura subadditiva. Il VaR, infatti, non rispetta la condizione $VaR(A+B) = VaR(A)+VaR(B)$, di solito infatti la massima perdita attesa per due posizioni finanziarie (primo termine della funzione precedente) è maggiore della somma delle due prese singolarmente (secondo termine), ottenendo quindi una condizione di $VaR(A+B) \leq VaR(A)+VaR(B)$.

L'ultimo tipo di rischio finanziario che viene studiato è quello del rischio di tasso d'interesse. Anche detto rischio di interesse, tale rischio è connesso alla possibilità di subire perdite a causa di variazione inattesa di tassi d'interesse. Supponiamo il caso di un'azienda che concede finanziamenti ai suoi clienti per acquistare i suoi prodotti a rate (costanti) e che nel frattempo sta ripagando un mutuo caratterizzato da un tasso variabile. Una buona gestione finanziaria d'azienda si proporrebbe di far coincidere sia le scadenze che gli importi delle uscite derivanti dal mutuo e le entrate derivanti dai crediti verso i clienti. Un rialzo dei tassi variabili però comporterebbe una rottura di tale equilibrio, il che rende l'impresa esposta al rischio di interesse. Fra i modelli per la misurazione e la gestione dei tassi d'interesse il più noto e diffuso è quello chiamato *repricing gap*. Questo modello rientra nella tipologia dei modelli "redditali", in quanto la variabile su cui si calcola l'effetto delle possibili variazioni dei tassi è quella del reddito, o più precisamente, il margine di interesse. Questa tipologia di modello si contrappone ai modelli "patrimoniali", i quali si concentrano di più sugli effetti che le variazioni dei tassi potrebbero avere sul patrimonio dell'ente in questione.

Fondamentale per la comprensione di tale modello è il concetto di gap: esso è una misura sintetica di esposizione al rischio di interesse all'interno di un determinato orizzonte temporale t che lega le variazioni dei tassi alle variazioni del margine di interesse, ovvero la differenza tra interessi attivi e passivi che scadono all'interno di suddetto orizzonte. Più precisamente il gap, indicato con G , tiene conto di quegli interessi a tasso fisso che scadono entro la fine di t e quegli interessi a tasso variabile la cui revisione e ricalcolo dell'ammontare viene effettuata entro la fine di t . Le attività e passività

che producono gli interessi di cui G tiene conto sono dette sensibili. A questo punto è possibile delineare una semplice formula per determinare il margine d'interesse:

$$MI = IA - IP = i_a * AFI - i_p * PFI = i_a * (AS + ANS) - i_p * (PS + PNS)$$

Queste trasformazioni ci fanno capire che partendo dalla semplice differenza tra interessi attivi e passivi, il margine di interesse è dato anche dalla differenza tra il totale delle attività e passività finanziarie moltiplicate per i rispettivi tassi d'interesse. Il totale delle attività e passività, successivamente, è dato dalla somma tra le poste sensibili (AS e PS) e quelle non sensibili alle variazioni dei tassi (ANS e PNS). La variazione del margine di interesse data da variazioni dei tassi di interesse è quindi data da:

$$\Delta MI = \Delta i_a * AS - \Delta i_p * PS$$

Ma le variazioni dei tassi derivano dalla variazione del tasso di mercato, che è unico. Anche le variazioni dei tassi attivi e passivi quindi in realtà sono uniche, il che significa che sono uguali. Questo ci permette di raccogliere a fattor comune e ottenere come formula finale:

$$\Delta MI = \Delta i * (AS - PS) = \Delta i * G$$

La G rappresenta esattamente il gap, e da come si evince dall'equazione precedente, è dato dalla differenza tra le attività e passività sensibili alle variazioni dei tassi d'interesse.

Dalla prospettiva fornita dall'ultima equazione, dovrebbe apparire chiaro come il gap rappresenti la variabile che determina l'effettivo impatto sul margine di interesse derivante da una variazione dei tassi di mercato. Parimenti chiaro dovrebbe essere che un aumento dei tassi comporterà un impatto positivo sul margine di interesse qualora il gap risulti positivo, ovvero nel caso in cui le attività sensibili dovessero essere superiori alle passività sensibili ai tassi, discorso opposto qualora il gap dovesse risultare negativo.

Avendo quindi aspettative sull'andamento dei tassi di interesse, è possibile orientare il gap in modo tale da determinare un aumento del margine di interesse, ma sfortunatamente non sempre è possibile avere aspettative o previsioni e non sempre queste sono sicure. Tale incertezza rappresenta esattamente il rischio d'interesse, ed il *repricing gap model* si basa proprio su questi concetti, suggerendo di mantenere il gap il più basso possibile, rendendo così l'ente il meno esposto possibile alla variazione dei tassi di interesse. Più il gap è elevato infatti, più elevata sarà l'esposizione al rischio di interesse.

Una volta approfonditi quelli che sono i principali rischi finanziari, si passa a studiare le principali armi per gestirli e mitigarli: gli strumenti derivati.

“Gli strumenti derivati – riporta la Consob - si chiamano in questo modo perché il loro valore deriva dall'andamento del valore di una attività ovvero dal verificarsi nel futuro di un evento osservabile oggettivamente. L'attività, ovvero l'evento, che possono essere di qualsiasi natura o genere, costituiscono il "sottostante" del prodotto derivato”.

Questi strumenti sono utilizzati, principalmente, per tre finalità:

- ridurre il rischio finanziario di un portafoglio preesistente (finalità di copertura o, anche, hedging);
- assumere esposizioni al rischio al fine di conseguire un profitto (finalità speculativa);
- conseguire un profitto privo di rischio attraverso transazioni combinate sul derivato e sul sottostante tali da cogliere eventuali differenze di valorizzazione (finalità di arbitraggio).

La finalità che interessa a questo elaborato, naturalmente, è la prima. I contratti derivati si differenziano per moltissime caratteristiche, ciò che li accomuna è il grande pericolo che possono portare qualora vengano utilizzati o acquistati senza comprenderne a pieno la loro natura.

Gli strumenti derivati sono:

- i contratti *forward*: anche detti contratti a termine, questi strumenti permettono di stipulare una transazione che verrà effettivamente completata in un istante futuro, ad un prezzo prestabilito che solitamente coincide con il prezzo di mercato attuale.
- I contratti *futures*: sono concettualmente molto simili ai contratti *forward*. La differenza sostanziale risiede nella procedura detta *Marking to Market*. I contratti *Futures* infatti prevedono una liquidazione giornaliera data dalla differenza tra il prezzo di mercato attuale del sottostante e l'ammontare prestabilito al momento della stipula dell'accordo. Ogni giorno quindi ci sarà un pagamento determinato dall'eventuale variazione del prezzo del sottostante, pagamento che viene assicurato dalla presenza di una *Clearing House*, la cui presenza costituisce un'altra sostanziale differenza con i contratti *forward*.
- Le opzioni: le opzioni sono strumenti derivati che danno la possibilità a chi le acquista di decidere se effettuare transazioni o meno, a condizioni prestabilite (come il prezzo) ed entro una certa data. Acquistando un'opzione *call*, si ottiene la facoltà di comprare un determinato sottostante ad un prezzo preconcordato (detto *strike price*). Acquistando un'opzione *put* invece si ottiene la facoltà di vendere un determinato sottostante, sempre con un prezzo concordato. Le opzioni si suddividono poi in opzioni europee e in opzioni americane. Nelle prime viene data la possibilità di esercitare l'opzione solo al momento della scadenza, mentre

in quelle americane la possibilità di esercitare l'opzione è in qualunque momento fino alla scadenza del contratto di opzione.

- Gli *Swap*: in questi contratti le due controparti si impegnano a scambiarsi flussi di cassa, in date future predeterminate sul contratto. All'interno del contratto vi è anche il cosiddetto importo nozionale, il quale permette di individuare gli importi che le due controparti si scambieranno. Solitamente una delle due parti si impegna a pagare un importo fisso, il quale è catturato da un tasso fisso. L'altra parte invece può agganciare il tasso che individuerà l'importo dei suoi pagamenti a indici azionari, tassi variabili, prezzi di mercato di altre attività e anche altro. Ad ogni scadenza si verificherà quale delle due controparti deve pagare un flusso superiore, la quale pagherà il differenziale dei due importi.

Successivamente l'elaborato si interroga su come questi strumenti possono essere effettivamente utilizzati dalle imprese per coprire e mitigare le loro esposizioni ai rischi.

Il primo rischio finanziario di cui intendiamo conoscere le tecniche di gestione e mitigazione è il rischio di credito. Per contrastare questo rischio ha preso piede, soprattutto dal 2000, il *Credit Default Swap*. I CDS sono *swap* che permettono di coprirsi dal rischio di credito, un po' come un contratto assicurativo che copre dal rischio d'insolvenza. Nello specifico, all'interno di un CDS, il compratore dello strumento, che ha l'obiettivo di coprirsi dal rischio che la sua controparte entri in uno stato di *default*, stipula tale contratto, solitamente con una banca o un altro tipo di Intermediario Finanziario, ottenendo così il diritto di vendere le obbligazioni su cui si registrerà l'inadempienza per un importo pre-accordato, solitamente pari al suo valore nominale.

Acquistando uno strumento derivato di questo genere l'impresa si copre dal rischio di credito, trasferendo questa esposizione al rischio alla banca.

Un'altra tipologia di rischio, che forse costituisce quella più tipica per le imprese non finanziarie, è il rischio di *commodities*. Questo rischio è connesso alla possibilità che il prezzo delle materie prime di cui l'impresa necessita per il suo ciclo produttivo aumenti. Per contrastare tale rischio ci sono principalmente due strumenti derivati: i contratti *forward* e le opzioni *call*. Entrambi permettono di acquistare (o averne la facoltà) delle merci ad un prezzo pre-accordato nel futuro. Nel momento in cui si acquistano delle merci con queste tipologie di contratto, ci si libera automaticamente del rischio che il prezzo di suddette merci aumenti. Stabilire quale dei due contratti utilizzare sta alle valutazioni dell'azienda. Probabilmente, se l'impresa sa con certezza che in un determinato momento futuro necessiterà di una determinata quantità di merci, il contratto *forward* potrebbe essere la soluzione migliore. Se invece l'impresa non è sicura che avrà bisogno di alcune merci, o non ne conosce la quantità esatta di cui necessiterà, forse potrebbe essere più conveniente stipulare un'opzione *call*,

soprattutto se il mantenimento delle merci in questione comportino elevati costi relativi al mantenimento in magazzino.

Nella terza parte dell'elaborato ci si concentra sul rischio d'interesse, di come le aziende siano esposte a tale rischio e come sono solite gestirlo.

Tutte le imprese, nel momento in cui effettuano la loro pianificazione finanziaria, devono tener conto dei tassi d'interesse e di come questi si muoveranno in futuro. Le movimentazioni dei tassi d'interesse, inoltre, hanno un impatto su quello che è il valore attuale delle attività e passività finanziarie che le imprese hanno in bilancio. Tale impatto viene misurato da una quantità finanziaria che viene definita *duration* e la metodologia con cui ci si copre da questo rischio è detta *Duration-Based Hedging*. La *duration* è costituita dalla media di tutte le scadenze di tutti i *cash flows* derivanti dal titolo, ponderata per l'importo dei *cash flows* stessi. Una variazione inattesa dei tassi può determinare una variazione del valore del Patrimonio di un'azienda, ed il valore del Patrimonio dell'azienda rispecchia il valore all'interno delle azioni che costituiscono l'investimento dei proprietari. Per evitare che quindi variazioni inattese dei tassi determinino perdite in capo agli azionisti, le aziende devono diminuire quanto più possibile l'esposizione del Patrimonio aziendale ai tassi d'interesse. Abbassare tale esposizione coincide con l'abbassare il più possibile l'*Equity Duration*. Questa quantità è data dalla differenza tra la *duration* delle attività e la *duration* delle passività, per diminuire la loro differenza bisognerà cercare di far ammontare queste due per importi uguali o simili.

Una volta ottenuta la *duration* dell'azienda, è possibile calcolare la *modified duration*, che è data dalla formula:

$$\text{Modified Duration} = \frac{\text{Duration}}{(1 + r)}$$

Calcolata la *modified duration* dell'*Equity*, è possibile determinare la variazione dell'*Equity* per una data variazione dei tassi d'interesse, tramite la seguente formula:

$$\Delta \text{Equity} = -\text{Modified Duration} * \Delta i$$

Le aziende, quindi, possono coprirsi dal rischio di interesse cercando di annullare il più possibile l'*Equity Duration*.

La volatilità dei tassi pone anche una questione di convenienza di finanziamenti, a causa di possibili variazioni future.

Un'azienda che necessita di un finanziamento per tot. anni per finanziare una politica di espansione, può chiedersi se le conviene stipulare un contratto di finanziamento a lungo termine che copra tutti gli anni di cui necessita i fondi, o stipularne diversi a breve termine uno dopo l'altro.

La prima opzione può apparire la più comoda, ma in realtà significherebbe accollarsi un tasso di rendimento che rispecchia il merito creditizio attuale dell'impresa, che probabilmente col tempo migliorerà se la politica d'espansione avesse successo. In questo modo l'impresa si ritroverebbe a pagare un finanziamento ad un tasso più alto rispetto a quello che in futuro meriterà. Costruendo più contratti a breve termine uno di seguito all'altro, l'impresa potrebbe tenere aggiornato il tasso di rendimento richiesto in base al merito creditizio che cambierà col tempo. D'altra parte, anche la strategia dei diversi finanziamenti ha un punto debole. Stipulare più finanziamenti con il passare del tempo espone l'impresa al rischio di interesse. Eventuali aumenti dei tassi di mercato, o dei tassi *risk free*, comporterebbe un aumento dei costi connessi all'indebitamento.

È possibile risolvere il dilemma relativo a quale strategia adoperare costruendo un *Interest Rate Swap*. Richiamando l'esempio precedente, l'impresa, che necessita dei finanziamenti per un periodo di 10 anni, può adottare la strategia dei molteplici finanziamenti a breve termine, così da poter ottenere col passare del tempo tassi d'interesse richiesti sempre minori, ed evitare il rischio di interesse derivante da un possibile aumento dei tassi *risk free* creando un IRS con scadenza a 10 anni. Considerando che un'impresa paga rendimenti dati dalla somma $r_f + \gamma$ (tasso *risk free* più *spread* determinato dal merito creditizio), con questo IRS l'impresa si impegnerà a pagare una quota fissa (che indicheremo come τ) in cambio di un flusso indicizzato al tasso *risk free*, concordando che tale scambio di flussi avvenga in corrispondenza delle scadenze di tutti i finanziamenti a breve termine che contrarrà da qui per i prossimi 10 anni.

In questo modo l'interesse pagato dall'azienda in cambio del finanziamento non sarà più $r_f + \gamma$ ma $\tau + \gamma$, con γ che diminuirà nel tempo, mentre τ sarà costante.

Avendo compreso come i tassi d'interesse costituiscano una componente fondamentale per la pianificazione delle aziende, vediamo i diversi tipi di tassi d'interesse che esistono:

- Tassi *risk-free*: rappresentano i tassi con cui si finanziano i Paesi, sono i tassi più bassi presenti nel mercato e per questo vengono applicati in quelle operazioni in cui non è presente il rischio di *default*.
- Tasso Euribor: acronimo di “*Euro InterBank Offered Rate*”, è un tasso interbancario per i finanziamenti a breve termine. Questo tasso solitamente è utilizzato come riferimento per le transazioni *Over the Counter* all'interno della zona Euro.
- Tasso Overnight: rappresentano il tasso di riferimento per le operazioni overnight OTC. Le operazioni overnight sono operazioni di finanziamento a brevissimo termine intraprese tra due

banche, in cui una delle due necessita di fondi per rispettare i livelli minimi di liquidità stabiliti.

- Tassi di Riporto: sono applicati in quelle operazioni dette “a pronti contro termine”. Queste operazioni hanno la caratteristica di essere assistite da garanzie (*secured*), il che significa che un ente (il prestatore di fondi) si impegna ad acquistare un titolo da un secondo ente (il prenditore), con l'accordo di rieffettuare la stessa transazione a verso invertito, con un prezzo leggermente più alto. Quella che va a delinarsi è una semplice operazione di finanziamento, con la differenza che è presente un titolo (o altro tipo di attività finanziaria) che ricopre la funzione di garanzia. Il tasso d'interesse che cattura la differenza dei due prezzi è quello che viene definito tasso di riporto.

Una volta che è stata chiarita l'esistenza e la natura di questi tassi ci si potrebbe chiedere quale di questi dovrebbe essere il tasso che le aziende dovrebbero usare in fase di programmazione e pianificazione finanziaria. La risposta di tale interrogativo non è nessuno dei tassi prima citati, bensì una curva di rendimenti a scadenza che gli esperti del settore costruiscono tramite la procedura del *bootstrapping*.

La costruzione di tale curva rappresenta un passaggio interessante, sia per il mondo della finanza che per questo elaborato. Fino al 2006, gli esperti del mondo finanziario erano soliti considerare una sola curva di rendimenti a scadenza. Tramite la procedura definita *bootstrapping*, infatti, venivano presi tutti gli strumenti disponibili sul mercato, e analizzandone i rendimenti si riusciva a costruire la curva di rendimenti a termine. Tale curva veniva costruita senza tener conto dei diversi *tenor* dei diversi strumenti finanziari utilizzati. Il *tenor* degli strumenti finanziari indica la frequenza di pagamenti derivanti dal titolo in questione. Dal 2006 in poi però il mondo finanziario, a seguito della crisi scoppiata nell'agosto di quell'anno detta *credit crunch*, capì che tale metodo non poteva più essere adoperato e considerare un'unica curva di rendimenti valida per capitalizzare e attualizzare tutti gli strumenti finanziari, senza tener conto dei diversi *tenor*, costituiva una pratica errata.

La nuova metodologia, invece, prende in considerazione la segmentazione del mercato come un'evidenza empirica ed incorpora la nuova dinamica dei tassi d'interesse in un quadro a curve multiple.

La prima tipologia di curva sono le curve di sconto. Le curve di sconto sono quelle curve di rendimenti utilizzate per scontare i flussi di cassa derivanti dalle operazioni finanziarie. La curva deve essere costruita e selezionata in modo da riflettere il costo di finanziamento della banca in relazione alla natura del contratto che genera i flussi da scontare.

Nello specifico, una curva di rendimento basata sull'OIS (un altro tipo di tasso d'interesse) viene utilizzata per scontare quei flussi derivanti da contratti caratterizzati da CSA (ovvero caratterizzati dalla presenza di una garanzia). Per normali contratti senza CSA, invece, si utilizza una semplice curva di finanziamento, che sarà specifica per ogni singola controparte.

Per le curve dei rendimenti a termine invece, la costruzione avviene prendendo a riferimento tassi di contratti simili a quello che dobbiamo prezzare. Questi contratti devono essere il più simili possibili in merito alla tipologia di tasso sottostante e il tenor da cui sono caratterizzati.

Ad oggi quindi è consuetudine costruire una curva di sconto usando la selezione di contratti o derivati su tassi d'interesse presenti sul mercato e procedere con il *bootstrapping*.

Infine, viene spontaneo domandarsi se le aziende praticano tutte queste pratiche per determinare i giusti tassi con cui valutare e pianificare la loro attività finanziaria, ma a quanto pare la letteratura non si è ancora espressa in maniera approfondita su questo argomento, che al momento resta approfondito solo secondo una prospettiva bancaria.

Alla fine dell'elaborato viene condotta un'analisi dati. Si cerca di comprendere se e come anche le aziende stimino, tramite la procedura *bootstrapping*, la curva dei rendimenti e dei tassi di sconto, strumento fondamentale nella valutazione degli strumenti derivati, i quali sono necessari per la costituzione di strategia di mitigazione dei rischi di interesse. L'analisi si propone di fare tali stime, ed è stata svolta con dati forniti dalla piattaforma *Refinitiv* ed ha prodotto la stima di una curva di fattori sconto, senza però tener conto dell'esistenza dei diversi *tenor*.

Effettuando questa procedura le aziende sarebbero in grado di valutare al meglio i derivati che possiedono, permettendo così una valutazione delle strategie di copertura da rischi di interesse più accurata.

Il sottoscritto è convinto che tale elaborato possa costituire un potenziale spunto per delle ricerche in merito alla gestione e al monitoraggio dei rischi di interesse, oltre che a valutare se e come la molteplicità delle curve dei rendimenti, ormai realtà da più di 15 anni, ha un impatto anche sulle imprese non finanziarie.

