



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

Corso di Laurea magistrale  
in Economia e Finanza

Tesi di Laurea

—  
Ca' Foscari  
Dorsoduro 3246  
30123 Venezia

# Adeguatezza patrimoniale e Rischio di Credito Bancario: Approcci di *Fast Simulation*.

**Relatore**

Ch. Prof. Antonella Basso

**Laureando**

Stefano Russo

Matricola 850683

**Anno Accademico**

**2014 / 2015**



*“He who sells what isn’t his’n,  
Must buy it back or go to prison.”*

**Daniel Drew**



# Indice Generale

<b>Introduzione</b> .....	5
---------------------------	---

## **Capitolo 1 - CONCESSIONE DEL CREDITO**

1.1. Aspetti introduttivi .....	9
1.2. Fase Istruttoria .....	10
1.2.1. Analisi preliminare	
1.2.2. Acquisizione dati	
1.2.3. Stima delle garanzie	
1.2.4. Valutazione del merito creditizio	
1.3 Percorso Deliberativo.....	19
1.4 Fase di Erogazione .....	20

## **Capitolo 2 - QUALITA' DEL CREDITO**

2.1. Aspetti introduttivi .....	23
2.2. <i>Asset Quality Review</i> : Novità normative.....	23
2.2.1. Attività Performing e Non Performing	
2.2.2. Esposizioni oggetto di concessione	
2.3. Monitoraggio delle esposizioni.....	39
2.4. Gestione delle <i>Sofferenze</i> .....	42

## **Capitolo 3 - ICAAP: Internal Capital Adequacy Assessment Process**

3.1. Aspetti introduttivi .....	45
3.2. Evoluzione della Normativa di Vigilanza .....	46
3.2.1. Primi <i>standard</i> internazionali	
3.2.2. Basilea II e la crisi del 2007	
3.2.3. L'attuale regolamentazione: Basilea III	
3.3. Macro-fasi del processo ICAAP .....	62
3.3.1. Mappatura dei rischi	
3.3.2. Capitale Interno Individuale	
3.3.3. Capitale Interno Complessivo	

3.3.4. Accostamento con i fondi propri ed Autovalutazione ICAAP	
3.4. Rischio di Credito: Modelli per la valutazione del Capitale Economico .....	71
3.4.1. Modello <i>Standard</i>	
3.4.2. Modello di <i>Rating</i> Interni ( <i>IRB</i> )	

## **Capitolo 4 - FAST SIMULATION**

4.1. Aspetti introduttivi .....	89
4.2. Misure di rischio .....	90
4.2.1. <i>Value At Risk</i>	
4.2.2. <i>Expected Shortfall</i>	
4.3. Modelli Fattoriali .....	95
4.3.1. Dipendenza fra le controparti: <i>Copule Gaussiane</i>	
4.3.2. Espedienti di <i>Fast Simulation</i>	
4.3.2.1. <i>Binomial Shortcut</i>	
4.3.2.2. <i>Geometric Shortcut</i>	
4.3.2.3. Prestazione del Modello	
4.3.3. Un caso particolare: Modello <i>IRB</i>	
4.4. Portafoglio <i>Corporate</i> : Un'applicazione .....	111
4.4.1. Fonte dei dati	
4.4.2. Requisiti Patrimoniali a confronto	
<b>Appendice</b> .....	119
<b>Conclusioni</b> .....	125
<b>Elenco delle Figure</b> .....	127
<b>Elenco delle Tabelle</b> .....	128
<b>Elenco degli Algoritmi</b> .....	129
<b>Bibliografia</b> .....	130
<b>Sitografia</b> .....	134

# Introduzione

A seguito degli eventi accaduti durante la crisi finanziaria del 2007-2008, che ha provocato enormi anomalie sul mercato finanziario arrivando perfino ad incidere sull'economia reale, si è accentuata ancora di più la necessità per le banche di adottare processi atti ad analizzare, misurare e gestire i propri rischi. Attualmente, dopo un lungo processo di miglioramento della normativa di vigilanza, la regolamentazione prevede il rispetto di tre pilastri fondamentali per poter avvicinare sempre di più l'intero sistema bancario ad un livello ottimale di solidità patrimoniale. Pertanto, a tutti gli intermediari finanziari è richiesto di: 1) mantenere dei *requisiti minimi di capitale*, in riferimento al rischio di Mercato<sup>1</sup>, Operativo<sup>2</sup> e di Credito; 2) adottare dei *controlli* di tipo *prudenziale* per qualsiasi altra forma di rischio; 3) trasmettere con una maggiore *trasparenza* tutte le *informazioni* utili al mercato sull'operatività della banca.

Data la vastità di tali argomentazioni, l'elaborato si concentrerà prevalentemente sulla determinazione dei requisiti patrimoniali di primo pilastro, illustrando il percorso analitico che porta ogni banca a valutare la propria adeguatezza patrimoniale rispetto ad uno dei principali rischi a cui è esposta, ovvero il *rischio di credito*.

Il *rischio di credito* consiste nell'eventualità che, su una posizione creditizia, l'istituto possa subire una *perdita economica*<sup>3</sup> a causa dell'insolvenza della controparte affidata (ovvero quando il prestatore non è più in grado di liquidare gli interessi dovuti e/o rimborsare il capitale prestato). Tale rischio tuttavia ha molte sfaccettature e non si limita solamente alla precedente definizione, ma al contrario può riferirsi alle perdite subite in caso di: 1) insolvenza del garante (*rischio di credito indiretto*); 2) deterioramento della posizione di un cliente in derivati *Over The Counter* (*rischio di controparte*); 3) *default* congiunto di più controparti tra loro connesse (*rischio di concentrazione*); 4) restrizioni sui movimenti di capitale tra paesi, rientro di dividendi/profitti o pagamenti all'estero (*rischio di trasferimento*); 5) cessione dei prestiti sotto forma di titoli liquidi (*rischio di*

---

<sup>1</sup> Rischio di subire delle perdite dovute a oscillazioni impreviste di variabili del mercato (come ad es. prezzi, valute, tassi etc...).

<sup>2</sup> Rischio di subire delle perdite a causa della non conformità/disfunzione di: procedure, processi, sistemi interni, risorse umane o qualsiasi altra fattispecie legata all'operatività dell'intermediario.

<sup>3</sup> La perdita economica per una banca è pari alla discrepanza tra il valore del credito e quanto verrà effettivamente recuperato da un'eventuale inadempienza.

*cartolarizzazione*); 6) posizioni marginali e difficilmente identificate (*rischio residuo*). La regolamentazione disposta delle autorità di vigilanza nazionali prevede, per ciascuna di queste fattispecie riferite al rischio di credito, specifici accorgimenti per quantificare i rischi in termini di capitale; tuttavia, come si potrà osservare nel presente documento, l'intermediario a propria discrezione e con apposita autorizzazione da parte dell'organo di vigilanza potrà scegliere una metodologia coerente con gli obiettivi aziendali e la quantità di informazioni disponibili<sup>4</sup>.

Nell'elaborato si analizzano dunque alcune procedure che la maggior parte degli intermediari finanziari (sia di modeste dimensioni quali le Banche di Credito Cooperativo, che di medio/grandi dimensioni come Banche Popolari e S.p.A.) possono adottare per: a) valutare il merito di credito dei propri clienti; b) classificare e monitorare nel tempo le proprie esposizioni; c) tradurre il rischio assunto in misure facilmente comprensibili.

Nello specifico la *prima parte* è dedicata alle modalità di concessione del credito (macro-fase del *c.d.* "Processo del Credito"), illustrando i principali punti che una banca deve seguire per valutare le domande di affidamento richieste dai clienti. Definito il credito erogato, questo dovrà essere tenuto sotto osservazione per evitare future insolvenze dell'affidato, che potrebbero arrecare enormi danni all'istituto e ai soci, arrivando perfino in alcuni casi ad incidere sui depositanti.

Per tali motivi nella *seconda parte* verrà descritto il recente aggiornamento (20 Gennaio 2015) della Circolare n°272/2008 Banca d'Italia, che ha sensibilmente modificato i sistemi di classificazione e di monitoraggio delle esposizioni, introducendo una nuova: 1) classificazione di attività deteriorate (*c.d. Non Performing Exposures*); 2) categoria denominata "Esposizioni oggetto di concessione" (*c.d. Forbearance Measure*). In questa parte verranno inoltre inseriti alcuni esempi concreti atti a chiarire le nuove tecniche di classificazione e di monitoraggio, concludendo con la presentazione del processo di gestione delle "*Sofferenze*", prerogativa italiana e non prevista nei regolamenti di altri Paesi.

L'elaborato proseguirà poi con la *terza parte*, ovvero l'argomento principale, trattando la necessità degli intermediari di valutare la propria adeguatezza patrimoniale,

---

<sup>4</sup> Solamente gli istituti di credito di grandi dimensioni (come ad es. Unicredit o il gruppo Intesa San Paolo che operano anche a livello Europeo e Mondiale) dispongono di serie storiche sufficientemente *numerose e rappresentative* per applicare dei modelli che valutano il rischio di credito grazie al *Value at Risk* sulle distribuzioni statistiche.

lasciando, come già specificato, uno spazio maggiore alle metodologie proposte dalle autorità di vigilanza per quantificare il rischio di credito (Metodo *Standard* e Metodo *IRB*). La procedura che verrà descritta in questa parte prende il nome di *Intenal Capital Adequacy Assessment Process* (ICAAP), e, modificando il solo modello di riferimento proposto dalla normativa, può essere seguita per identificare tutte le altre tipologie di rischio presenti nell'istituto. Il terzo capitolo, oltre a descrivere tutte le fasi di tale procedura, esaminerà l'evoluzione degli accordi internazionali che hanno portato all'attuale regolamentazione (*c.d.* Basilea III), non trattando solamente il tema dei requisiti patrimoniali di primo pilastro.

A concludere, nella *quarta parte*, viene proposto un approccio alternativo, anch'esso basato come il Metodo *IRB* sulla distribuzione delle perdite di portafoglio, per determinare il capitale economico associato al rischio di credito bancario: il Modello Multifattoriale con *copule gaussiane* ed espedienti di *Fast Simulation*. Nello specifico queste tecniche fruiscono una migliore prestazione nel calcolo dei requisiti patrimoniali, rispetto ad altri modelli, qualora il portafoglio di esposizioni risulti essere sufficientemente ampio e diversificato; a queste condizioni l'intermediario potrà ottenere delle stime del capitale economico più efficienti e ridurre notevolmente i tempi di esecuzione del calcolo, soprattutto in portafogli con molte controparti. In questa parte verranno inoltre riportate alcune tematiche indispensabili, quali il *Value At Risk*, l'*Expected Shortfall* e la *Copula Correlation*, utili ad interpretare in maniera corretta i risultati ottenuti e riportati nella parte finale dell'elaborato. Sarà infatti possibile, grazie all'ausilio di appositi algoritmi sviluppati in linguaggio MATLAB: 1) osservare l'applicazione del Modello *Standard*, *IRB* e Multifattoriale per la determinazione del requisito patrimoniale sul rischio di credito in un Portafoglio *Corporate* simulato; 2) confrontare e commentare i risultati ottenuti dai vari modelli; 3) esaminare come il capitale economico può modificarsi al variare dell'entità dell'esposizione, del numero dei fattori di rischio e della correlazione fra le perdite di portafoglio.



# Capitolo 1

## CONCESSIONE DEL CREDITO

### 1.1. Aspetti introduttivi

Le banche non possono riconoscere forme di finanziamento a qualsiasi cliente che le richieda, ma devono, attraverso un lungo iter denominato “*Processo del Credito*”<sup>5</sup>: pianificare ed organizzare procedure interne, acquisire ed analizzare dati, deliberare decisioni per ogni richiesta di affidamento, erogare e monitorare i finanziamenti, ed infine gestire i contenziosi nei casi di insolvenza del prestatore. Come si può notare, tale processo può essere lungo e complesso, in quanto vengono coinvolte moltissime funzioni aziendali della banca (come ad es. Ufficio Fidi, *Risk Management*, Controllo Crediti, Legale etc...), che si dovranno coordinare tra loro allo scopo di gestire al meglio il rischio di credito.

Nel presente capitolo si tratterà esclusivamente della “*Concessione del Credito*”, fase mirata a valutare la domanda di fido<sup>6</sup> (o affidamento) ed accertare la solvibilità, attuale e prospettica, dei clienti con crediti già erogati<sup>7</sup> o di nuovi richiedenti. La fase antecedente, di “Pianificazione ed Organizzazione”, verrà tralasciata per la sua enorme discrezionalità, che di fatto dipende esclusivamente dalla *policy* bancaria descritta nei piani di sviluppo pluriennali (proiezioni future in relazione all’andamento del mercato, obiettivi prefissati e contesti organizzativi interni). Il processo di concessione del credito descritto nell’elaborato, verrà suddiviso in tre sotto-fasi estremamente connesse l’una con l’altra:

1) Nella fase *Istruttoria*, si prende atto del fabbisogno finanziario del cliente, viene determinata la convenienza per la banca a procedere con l’operazione e si propone, al soggetto deliberante, la forma tecnica<sup>8</sup>, il volume e le condizioni contrattuali più appropriate. Sarà posta l’attenzione anche sulle conseguenze di un’ampia articolazione

---

<sup>5</sup> Il Processo del Credito si articola in 4 macro-fasi: 1. Pianificazione ed Organizzazione; 2. Concessione e Revisione; 3. Monitoraggio; 4. Gestione del Contenzioso.

<sup>6</sup> Ai fini dell’elaborato, la locuzione “fido” deve intendersi come l’insieme di crediti accordati da una o più banche, verso un cliente con possibilità di utilizzo, nel rispetto dei termini del contratto.

<sup>7</sup> Per i clienti già affidati, le rettifiche sull’esposizione sono finalizzate ad appurare il mantenimento dello status creditizio.

<sup>8</sup> Alcuni esempi di forme di finanziamento, sono: l’apertura di credito in conto corrente, gli anticipi su crediti o su import/export, i prefinanziamenti, i mutui, i crediti al consumo, gli sconti di portafoglio e i crediti di firma.

territoriale di sportelli, che non comprometterà le procedure di concessione del credito descritte nel capitolo, ma inciderà sul numero di informazioni reperibili per le analisi di merito di credito dei clienti e sulla complessità dell'assetto organizzativo della banca.

2) Nella fase *Deliberativa*, il soggetto incaricato di tali compiti potrà annullare, modificare o concretizzare la proposta dell'Istruttore, motivandone l'eventuale rifiuto.

3) Nella fase di *Erogazione*, l'intermediario perfezionerà il contratto rendendo così operativa la linea di credito pattuita con il cliente. Verranno poi riportati in questa sede alcuni dati emersi dalla Banca d'Italia sull'erogazione di finanziamenti a residenti in Italia, al fine di avere un quadro più completo sulle esigenze di determinazione del rischio di credito.

## **1.2. Fase Istruttoria**

Gli sportelli bancari, o filiali, sono il primissimo punto di contatto con le esigenze della clientela e per questo ogni richiesta di affidamento partirà a livello periferico per essere correttamente istruita e presentare un giudizio non coercitivo all'organo deliberante. Con ciò si deduce che in tutte le banche è presente un sistema di deleghe atto ad assicurare un'autonomia fra i vari responsabili di fase, ma che al contempo rende più efficiente l'assetto organizzativo, promuovendo un confronto di opinioni fra i preposti.

Durante la fase Istruttoria la banca giunge ad un parere sul merito creditizio del soggetto che richiede l'affidamento, attraverso l'analisi di qualsiasi atto o procedura utile al fine della valutazione. Con l'espressione "qualsiasi atto o procedura", è facile intuire che l'istruttoria intreccia più informazioni e documenti, ottenuti da fonti differenti (dipendenti, clienti, sistemi informatici, Centrale dei Rischi etc...) rielaborate dai dipendenti dell'istituto. Perciò laddove un cliente richieda una qualsiasi forma di finanziamento, la banca disponendo di professionisti, potrà:

- 1) attuare analisi preliminari sul richiedente;
- 2) acquisire dati, mediante documenti ed informazioni esterne/interne;
- 3) stimare il valore delle garanzie poste a protezione del finanziamento richiesto;
- 4) valutare la controparte mediante l'assegnazione del merito di credito con opportune metodologie.

Se durante le analisi affiorano discrepanze, anomalie o altre problematiche sulla posizione del richiedente, anche queste dovranno essere tenute in considerazione per il giudizio complessivo sulla domanda di affidamento da sottoporre all'organo deliberante.

### **1.2.1. Analisi preliminare**

Il primo approccio col cliente, come recentemente detto e salvo casi straordinari, si verifica presso una filiale della banca, col personale preposto indicato nella normativa interna. In questa sede verrà effettuato un colloquio diretto col richiedente del finanziamento, o con un rappresentante in nome e per conto dell'impresa, allo scopo di comprendere le reali intenzioni ed esigenze dell'intervistato.

Già da questa prima intervista l'intermediario dovrà essere in grado di identificare il *profilo di rischio*<sup>9</sup> del cliente, nonché i motivi che lo hanno portato a rivolgersi proprio alla suddetta banca piuttosto che ad altre del sistema. Sarà inoltre premura dei dipendenti, valutare anche il grado di coerenza tra le caratteristiche del finanziamento domandato (durata, forma tecnica ed ammontare) e il reale fabbisogno finanziario del richiedente. Il colloquio non potrà che avere due possibili esiti:

- *Negativo*. Rientreranno tutti i casi in cui l'individuo non è "idoneo" a causa, per esempio, della presenza di protesti<sup>10</sup> o atti pregiudizievoli<sup>11</sup> (pignoramenti, sequestri, fallimenti, etc...) verso soggetti terzi o altre banche.
- *Positivo*. Si rende concreta la richiesta di fido e si proseguirà con l'acquisizione e l'analisi dei dati, eseguita a livello periferico (in filiale) o in sede centrale come da disposizioni interne della banca.

---

<sup>9</sup> È l'insieme di rischi associati al cliente. Nel caso specifico, la banca dovrà captare informazioni riguardo a: risorse economiche del cliente, esistenza di problematiche finanziarie e relazioni con altri istituti di credito.

<sup>10</sup> Per mezzo di un atto pubblico, l'Ufficiale Giudiziario può accertare l'inadempienza del creditore o l'inesistenza di accettazione degli ordini di pagamento.

<sup>11</sup> Sono documenti registrati in pubblici uffici, che certificano uno stato di insolvenza del soggetto, limitando così la disponibilità che questo ha nei confronti di un bene di sua proprietà.

## 1.2.2. Acquisizione dati

A cura dell'organo di competenza, verranno raccolti i documenti contenenti la situazione economica, finanziaria e patrimoniale del richiedente, nonché ogni altra informazione (per es. dati sugli eventuali co-obbligati o sui garanti) utile al processo di indagine e valutazione del merito creditizio. Appare allora chiaro, come i documenti richiesti dalle banche siano diversi a seconda del soggetto che chiede il finanziamento: basti pensare al caso delle famiglie (prive di situazioni contabili) in opposizione a quello delle grandi imprese (obbligate a redigere il bilancio).

Alcuni tra i materiali indispensabili, richiesti dall'intermediario a prescindere dal soggetto, sono i dati anagrafici come: carte di identità, codici fiscali, partite IVA, iscrizioni a pubblici registri ed altri atti equiparabili. L'ottenimento di questi dati è molto utile per classificare la propria clientela in gruppi di rischio<sup>12</sup>, ovvero, capire la natura dei legami esistenti tra i vari affidati (*c.d.* "Conessioni") e considerarli come un unico rischio per monitorare gli importi delle esposizioni secondo i limiti vigenti<sup>13</sup>. Un "*Gruppo di Clienti Connessi*" si crea quando due o più soggetti posseggono anche solo una delle seguenti connessioni.

- *Economica*<sup>14</sup> : quando un cliente in difficoltà finanziaria può influenzare negativamente il rimborso del credito di altri soggetti o dell'intero gruppo, escludendo la presenza di controllo tra le parti.
- *Giuridica*<sup>15</sup> : quando un cliente ha il potere di controllo sull'altro soggetto o sull'intero gruppo.

---

<sup>12</sup> *cfr.* Parte Seconda, Capitolo 10, Circ. 285/2013 della Banca d'Italia in materia di grandi rischi. Per *Grande Rischio* si intende una esposizione su singolo cliente o gruppo di clienti connessi, superiore al 10% del patrimonio di vigilanza della banca.

<sup>13</sup> *Limite Individuale*: l'importo massimo di fido concedibile a ciascuna posizione di rischio non può superare il 25% del patrimonio di vigilanza della banca; la soglia scende al 20% nel caso di un soggetto avente connessione giuridica con la banca. *Limite Globale*: l'ammontare complessivo dei Grandi Rischi non può superare otto volte il patrimonio di vigilanza della banca.

Questi limiti possono essere ridotti a discrezione dell'istituto di credito.

<sup>14</sup> Sono esempi di *Connessione Economica* il fornitore aziendale unico, l'impresa che opera in mercati di nicchia oppure la presenza di un gruppo familiare.

<sup>15</sup> Sono esempi di *Connessione Giuridica* il controllo diretto o indiretto su un'impresa, gli accordi tra soci o i casi di influenza dominante tra soggetti (Art. 23 TUB).

I motivi che portano gli intermediari a creare questi gruppi, sono legati alla determinazione di un corretto assorbimento patrimoniale delle esposizioni, nonché evitare una eccessiva erogazione di credito solo in determinati settori dell'economia, aree geografiche o appunto controparti connesse (rischio di concentrazione<sup>16</sup>).

Alla banca, oltre ai dati anagrafici, interessano indicatori di carattere *quantitativo* per valutare la capacità di rimborso attuale e prospettica del creditore. Quest'ultimi possono essere ricavati da documenti come il bilancio, le dichiarazioni dei redditi, buste paga e qualsiasi altro atto che accerti la situazione economica, finanziaria e patrimoniale del richiedente.

Un notevole peso nel processo di indagine, avranno anche gli accertamenti di tipo *qualitativo*, come le informazioni esterne ed interne, sul richiedente, eventuali co-obbligati e garanti. Le informazioni *esterne* provengono di solito dalla: Centrale dei Rischi (CR)<sup>17</sup>, Centrale dei Rischi su Investimenti Finanziari (CRIF)<sup>18</sup>, Centrale d'Allarme Interbancaria (CAI)<sup>19</sup>, visure ipocatastali<sup>20</sup> e atti pregiudizievoli. Per quanto riguarda invece le relazioni *interne* tra cliente ed intermediario, le principali fonti sono i collegamenti con i gruppi, la presenza di fidi revocati o rifiutati, altre movimentazioni anomale, oppure lo stesso sistema di classificazione del rischio adottato internamente dalla banca mediante software gestionale.

Entrambi questi ultimi tipi di dati (quantitativi e qualitativi), assumono pesi d'importanza diversi a seconda del cliente oggetto di valutazione sul merito creditizio (*infra par.* 1.2.4). Le banche infatti pongono più attenzione ad informazioni qualitative per le persone fisiche, prive di documenti contabili quali il bilancio; al contrario, per le aziende gli indicatori quantitativi sono un ottimo punto di partenza per il giudizio complessivo che l'istruttore propone al soggetto deliberante.

---

<sup>16</sup> Per maggiori dettagli sulle tecniche di valutazione del suddetto rischio si può osservare la Parte Prima, Titolo III, Capitolo 1, Circ. 285/2013 della Banca d'Italia.

<sup>17</sup> Database informativo gestito dall'autorità di vigilanza italiana, che raccoglie tutte le segnalazioni obbligatorie fornite dalle banche e dalle società finanziarie sui crediti concessi alla loro clientela. Censisce le posizioni superiori i 25.000€ e comunica immediatamente a tutto il sistema eventuali soggetti entrati in stato di sofferenza (intesa come mancato pagamento).

<sup>18</sup> La CRIF è gestita da una società privata ed aiuta gli intermediari finanziari che vi aderiscono a classificare i "cattivi pagatori" per valutarne il merito di credito. A differenza della CR, se un soggetto paga in maniera regolare ma sempre dopo la scadenza del proprio debito (indipendentemente dall'ammontare), per la CRIF risulta essere un "cattivo pagatore", pregiudicando così future richieste di fido.

<sup>19</sup> È un registro digitale sulle movimentazioni di assegni e carte di pagamento fondato dalla Banca d'Italia.

<sup>20</sup> *Screening* informativo su ipoteche immobiliari, reperibili negli uffici catastali.

Verranno infine richiesti tutti gli atti utili alla stima e alla verifica dell'ammissibilità delle garanzie in possesso al cliente. I documenti che dovranno essere presentati all'intermediario, si modificano a seconda della tipologia di garanzia, richiesta dalla banca o proposta dal soggetto, messa a protezione del futuro finanziamento. In generale si possono riscontrare tre fattispecie:

1. attività finanziarie, come per esempio dei titoli, dove vengono richiesti gli atti costitutivi di pegno e i documenti attestanti il vincolo dei titoli;
2. immobili, dove si domandano gli atti notarili, le iscrizioni ai pubblici registri, le perizie e le visure catastali;
3. garanzie personali, che richiedono certificati attestanti il vincolo del garante a subentrare nel rimborso del prestito in caso di inadempienza del debitore, le autorizzazioni e il contratto fideiussorio.

### **1.2.3. Stima delle garanzie**

Come prima cosa, è necessario specificare quali forme di protezione del rischio di credito ricercano le banche in fase istruttoria, ovvero, le garanzie *Reali* (c.d. "*funded*") o *Personali* (c.d. "*unfunded*"). I diritti reali di garanzia vincolano un dato bene alla copertura di un credito concesso; le forme più comuni sono il pegno (avente ad oggetto beni mobili o attività finanziarie) e l'ipoteca (avente ad oggetto beni immobili). Esistono inoltre le garanzie personali come la fidejussione<sup>21</sup>, la cessione di un quinto dello stipendio e i Confidi<sup>22</sup>, che offrono il patrimonio del garante a tutela del credito altrui.

Tra tutte queste forme, le più utilizzate in Italia sono le garanzie reali su impianti, immobili residenziali o fabbricati ad uso industriale. Secondo un'indagine [ISTAT, Mercato Immobiliare 2014] negli ultimi sette anni, il mercato immobiliare italiano ha subito una forte contrazione, ma fortunatamente nel quarto trimestre del 2014 si è registrata una ripresa (+1,60%) delle compravendite a titolo oneroso su tutto il territorio. Il dato più

---

<sup>21</sup> Il fideiussore è colui che si impegna personalmente all'adempimento di un'obbligazione nel caso in cui l'obbligato principale non vi riesca.

<sup>22</sup> Il termine deriva da "consorzio di garanzia collettiva dei fidi", ovvero, un consorzio basato su principi di mutualità e solidarietà tra le associazioni, che agevola le imprese per l'accesso ai finanziamenti sulle proprie attività economiche e produttive.

eclatante si riferisce ai mutui e agli altri finanziamenti garantiti da immobili: rispetto al 2013, nel 2014 si è censito un aumento considerevole (+9,20%) di clienti roganti ipoteche. Nonostante la forte inversione che il mercato ha subito in passato, per la maggior parte, gli affidati italiani continuano a garantire i propri prestiti con ipoteche iscritte su immobili: 278'447 nuovi contratti stipulati nell'ultimo trimestre 2014.

Una volta acquisite le opportune documentazioni (*supra par.* 1.2.2), il giudizio finale sulle garanzie dovrà considerare il calcolo del valore netto e l'ammissibilità di queste, basandosi sulle recenti disposizioni comunitarie in tema di attenuazione del rischio<sup>23</sup>. Di seguito saranno riportati alcuni aspetti essenziali di tale normativa, su garanzie reali finanziarie, ipotecarie e personali.

Il valore del *pegno su attività finanziarie*, sarà stimato in relazione al mercato di riferimento dell'oggetto posto a garanzia. Individuato il valore, sarà poi necessario stabilire se l'attività è ammissibile per la protezione del rischio, cioè se rientra nell'elenco degli strumenti di natura finanziaria indicati agli Art. 197-200 del Regolamento UE. Oltre ad un elenco formale, le nuove disposizioni prevedono dei requisiti specifici da soddisfare per essere riconosciuti a fini patrimoniali (Art. 207), come ad esempio: 1) essere poco correlati con il merito creditizio del soggetto richiedente; 2) possedere un valore equo (*c.d. fair value*) misurabile in situazioni di stress del mercato; 3) essere separati dal patrimonio del depositario, nel caso in cui l'attività oggetto di garanzie sia detenuta presso terzi. Le tipiche forme ammissibili rientranti in questa fattispecie, sono l'oro e i titoli emessi da enti sovrani, poiché fonte di alti gradi di liquidità e stabilità temporale del valore.

I valori delle *ipoteche* sono prevalentemente stimati mediante perizie esterne, ossia estimi eseguiti da periti indipendenti dalla banca con specifici criteri logico-giuridici. Rimangono comunque validi i metodi basati sui valori delle rendite catastali o sugli importi indicati negli atti d'acquisto degli immobili. Il passo successivo sarà quello di calcolare il "*loan to value*" (dato dal rapporto tra fido concesso e garanzie prestate), che è in grado di cogliere eventuali necessità della banca, nel richiedere garanzie aggiuntive al cliente. Per la valutazione di ammissibilità, la normativa scinde diversi requisiti specifici in relazione

---

<sup>23</sup> *cfr.* Parte Seconda, Capitolo 5, Circ. 285/2013 della Banca d'Italia, in riferimento a quanto disposto nel Regolamento UE n. 575/2013 e nella Direttiva 2013/36/UE, abrogando così quanto ordinato al Titolo II, Capitolo 2, Circ. 263/2006 della Banca d'Italia.

alla destinazione d'uso dell'immobile ("residenziale"<sup>24</sup> o "non residenziale"<sup>25</sup>), si rimanda pertanto all'Art. 208 del Regolamento UE.

Il valore della *fidejussione* sarà determinato da una stima sull'importo complessivo del patrimonio del garante, pertanto, verranno considerate sia le componenti positive che lo incrementano sia quelle negative che lo deteriorano. Rientrano in quest'ultime i gravami<sup>26</sup> su immobili, gli atti pregiudizievoli e le svalutazioni dovute a liquidazioni forzose (*infra par.* 2.4) che compromettono, per loro natura, il patrimonio del fideiussore. Come per il caso delle garanzie reali su attività finanziarie, la regolamentazione prevede delle casistiche precise di profili di attenuazione del rischio, definite agli Art. 201-203. Tuttavia, le garanzie personali dovranno anche mantenere determinate caratteristiche lungo tutto il processo di concessione per essere considerate ammissibili (Art. 213 e 215). Gli aspetti più importanti da evidenziare sul recente regolamento comunitario, sono i seguenti:

- la protezione del credito deve essere diretta ed avere una natura precisa ed incontrovertibile;
- non devono essere presenti clausole contrastanti l'oggetto del contratto accessorio in caso di mancato pagamento del debitore principale;
- l'ente prestatore può rivalersi all'istante sul garante, tenuto a coprire l'intera somma dei pagamenti in capo al garantito.

Le protezioni di tipo personale privilegiate dagli istituti di credito, sono quelle rilasciate da altri intermediari vigilati o da enti territoriali (come Stati Sovrani e Pubbliche Amministrazioni), perché associate a basse probabilità di insolvenza e ad una notevole liquidità.

---

<sup>24</sup> Si definiscono residenziali gli immobili: utilizzati, destinati ad essere utilizzati, dati in locazione o destinati alla locazione.

<sup>25</sup> Immobili destinati ad attività produttive.

<sup>26</sup> I gravami indicano peculiarità negative sul bene immobile posto a garanzia, come per esempio: ipoteche legali imposte da Equitalia, decreti ingiuntivi, ipoteche volontarie o citazioni. Tutte queste informazioni possono essere riscontrate attraverso le visure ipocatastali richieste in fase di "Acquisizione dati" (*supra par.* 1.2.2).

Concluse le indagini sulle garanzie richieste dall'intermediario o proposte dal richiedente, si passerà all'ultima fase dell'iter istruttorio: la valutazione della controparte e il giudizio finale di merito creditizio, che riassume tutte le precedenti analisi.

#### **1.2.4. Valutazione del merito creditizio**

Una volta che l'Istruttore ha acquisito tutta la documentazione in riferimento al cliente, e definito l'ammontare delle garanzie concordate per il finanziamento, inizia la fase finale di valutazione della controparte. Il preposto sarà quindi tenuto a: 1) definire la reale capacità di rimborso del cliente; 2) osservare l'incidenza dell'esposizione nei confronti dell'intermediario e del sistema bancario; 3) emettere un giudizio finale sul merito creditizio. In generale tale procedimento ha l'obiettivo di capire se il richiedente corre il rischio di diventare in futuro inadempiente (o in casi estremi insolvente), causando così enormi perdite alla banca. Le possibili cause di inadempimento del prenditore possono essere ricondotte alla malafede o, nella maggior parte dei casi, al deterioramento inaspettato delle proprie condizioni economiche.

La *capacità di rimborso* deve tenere conto non solo della situazione attuale del cliente, ma anche delle proiezioni sul futuro andamento dell'impresa (es. incrementi del fatturato) o della persona fisica (es. lavoro precario). È infatti ampiamente dimostrato che il primo passo per delineare la capacità reddituale del richiedente, soprattutto per le imprese, parte da un'attenta analisi dei dati di tipo quantitativo (*supra par.* 1.2.2). Per [CAPRARA, 1954] la «capacità di reddito è capacità di credito», ovvero, esiste una stretta correlazione tra il capitale circolante netto delle società che va a rimborsare le scadenze del prestito, acceso ed utilizzato allo scopo di sostenere il ciclo produttivo. Quando il sistema funziona, l'azienda produce reddito e riesce a rimborsare il credito, che a sua volta, verrà rinnovato dalla banca per far produrre all'azienda nuovo reddito e così via, creando una sorta di continuità sul fido concesso. I tipici dati di tipo quantitativo che si andranno ad osservare, dipendono molto dalla tipologia di clientela, infatti:

- per le *Imprese* si andranno a verificare gli indici di bilancio, le riclassificazioni, i flussi di cassa, i budget, i progetti d'investimento futuri ed anche l'andamento del settore economico d'appartenenza;

- per i *Privati* si osserveranno le buste paga, le dichiarazioni dei redditi, i rapporti rata/reddito e la coerenza tra importo-forma tecnica-durata del finanziamento;

L'incidenza dell'*esposizione* (che sia diretta o indiretta) dovrà tenere conto di tutte le informazioni recepite da fonti interne/esterne e della connessione del richiedente con il gruppo di appartenenza. Se il finanziamento che si intende concedere, è coerente con le necessità e la posizione del cliente verso l'intero sistema bancario, l'incidenza dell'*esposizione* è minima, in caso contrario, si avrà un notevole impatto sulla valutazione finale della domanda.

Il giudizio finale di *merito creditizio*, che raggruppa tutte le informazioni ed è determinato utilizzando opportuni sistemi informatici adottati a discrezionalità della banca, oltre ad essere essenziale per ogni nuova richiesta di affidamento, è anche un ottimo indicatore di controllo, quando: il prestito giunge a scadenza, vengono richiesti aumenti sul fido concesso oppure alcune condizioni contrattuali sono violate. Alla scadenza del finanziamento, il prestatore può restituire ed estinguere il prestito in maniera autonoma, ottenerne un rinnovo, oppure estinguerlo mediante l'accensione di un nuovo credito da parte di un altro finanziatore. Tra le tre casistiche, la banca, preferisce dei clienti in grado di adempiere alle proprie obbligazioni mediante l'estinzione autonoma od il rinnovo del prestito, al fine di ridurre le perdite ed incrementare la solidità patrimoniale. Per esempio, nel giudizio incideranno la presenza di eventuali anomalie (solo per i clienti già affidati) sulla media d'utilizzo dei fidi, sul numero di insoluti<sup>27</sup>, sui richiami<sup>28</sup>, sui giorni di scoperto<sup>29</sup> o sugli sconfinamenti<sup>30</sup>.

Prima della chiusura della fase istruttoria si dovrà, inoltre, verificare la conformità delle connessioni individuate, e all'occorrenza, proporre integrazioni o modifiche alla composizione anagrafica del gruppo. La fase istruttoria si conclude con il responsabile che trasmette al soggetto deliberante una relazione tecnica dettagliata, evidenziando:

---

<sup>27</sup> Quando alla scadenza del titolo (Ri.Ba, assegno o cambiale), il debitore non adempie al pagamento degli importi pattuiti. L'inadempimento darà poi luogo a protesti da parte del creditore solo nel caso di assegni o cambiali.

<sup>28</sup> Sollecitazioni da parte della banca a tenere un certo comportamento.

<sup>29</sup> Situazione in cui l'importo degli addebiti in conto corrente eccede quello degli accrediti.

<sup>30</sup> Quando accade la situazione di scoperto ma il conto corrente è assistito da un fido bancario.

- 1) gruppo di appartenenza del soggetto richiedente con una sua breve descrizione;
- 2) origine della connessione del gruppo;
- 3) esposizioni dirette e indirette che il soggetto ha verso la banca e l'intero sistema;
- 4) peculiarità economiche, finanziarie e patrimoniali, attuali e prospettive, del richiedente e dell'intero gruppo;
- 5) garanzie ammesse a protezione del credito;
- 6) analisi del merito di credito individuale e sull'intero gruppo di appartenenza;
- 7) *pricing*<sup>31</sup> proposto per l'operazione (tassi d'interesse, commissioni, oneri ecc.);
- 8) note, commenti e pareri finali sulla pratica (per es. divergenza tra richiesta avanzata e proposta di affidamento).

È opportuno, infine, sottolineare il peso che l'articolazione territoriale di una banca comporta sul numero di informazioni disponibili per la valutazione del merito di credito della propria clientela e sulla complessità dell'assetto organizzativo. Le banche di modeste dimensioni (quali le Banche di Credito Cooperativo), non avendo una clientela sufficientemente vasta rispetto ad intermediari che operano in più mercati, tenderanno ad utilizzare tecniche standardizzate di classificazione della clientela. In questi casi il rischio che si corre è quello di fissare ad un "cattivo prenditore" un tasso agevolato, che non avrebbe mai ottenuto in istituti con *politiche di pricing* più stringenti e che adottano modelli statistici *ad hoc* per ogni tipologia di affidato (*infra par.* 3.4 ss.). Allo stesso tempo, gli intermediari con una clientela più estesa seguiranno le procedure di concessione del credito fino ad ora descritte, ma organizzate in assetti più complessi (come ad es. un più ampio sistema di deleghe, competenze e responsabilità fra i vari preposti di filiale).

### **1.3. Percorso Deliberativo**

Il processo deliberativo può modificarsi a seconda della scelta dell'Organo Deliberante, che potrà essere il Consiglio di Amministrazione (CdA), il Comitato Esecutivo (CE) o qualunque altro soggetto delegato dall'istituto (a sua discrezionalità ed espressamente descritto nelle normative interne). In alcuni casi particolari, tuttavia, non è

---

<sup>31</sup> Per valutare e associare una corretta remunerazione al rischio di credito, bisogna prima attribuire ad ogni soggetto che fa domanda di affidamento la giusta probabilità d'insolvenza, e solo successivamente richiedere al cliente gli opportuni costi per l'istruttoria, la gestione, l'erogazione ed il monitoraggio.

possibile delegare a soggetti diversi dal CdA. Rientrano in queste casistiche le richieste di fido da parte di soggetti aventi funzioni: amministrative, direzionali, di controllo o altre funzioni di rilievo, considerando sempre eventuali presenze di connessioni economiche o giuridiche. Una volta fissato l'organo, seguiranno: l'analisi della proposta dell'Istruttore, l'assunzione della delibera e la sua formalizzazione negli appositi registri contabili.

Per un'ottima *analisi della proposta*, questa deve essere resa disponibile ad ogni componente dell'organo collegiale (o ad altri soggetti delegati) in maniera tempestiva, ovvero diversi giorni prima della riunione del organo deliberante. La proposta dovrà includere esattamente i medesimi contenuti della relazione tecnica dell'Istruttore (*supra par. 1.2.4*).

Una volta in riunione, l'organo potrà all'occorrenza confrontarsi con altri esponenti della banca (come ad es. i responsabili della valutazione del cliente in fase istruttoria) al fine di dare un giudizio sulla posizione del cliente. *L'assunzione della delibera* potrà essere positiva, negativa o modificata. In quest'ultimo caso, la proposta di fido con le variazioni verrà riesaminata in una riunione successiva, dove potrà essere approvata oppure respinta. La pratica in caso di approvazione proseguirà fino alla fase di erogazione del finanziamento (*infra par. 1.4*), altrimenti ripercorrerà da zero l'iter istruttorio per una analisi più approfondita.

Le delibere dovranno essere *formalizzate* nel Libro Fidi indipendentemente dal proprio esito, e portate alla luce, alla prima riunione del Consiglio di Amministrazione nel caso in cui siano state ufficializzate da altri soggetti deliberanti. I verbali delle riunioni dovranno contenere tutte le annotazioni e i commenti emersi dall'analisi della proposta, le schede di sintesi relative alla pratica, nonché tutte le opportune firme degli organi per comprovare la scelta dell'istituto sulla domanda di affidamento. Gli esiti delle delibere verranno poi inseriti, a discrezione dell'intermediario, in appositi supporti informatici e comunicati al personale responsabile della fase finale di erogazione del credito.

#### **1.4. Fase di Erogazione**

A seguito di delibere favorevoli, in merito alla domanda di affidamento, le linee di credito accordate diventano operative (ovvero utilizzabili dal cliente) una volta che la

banca abbia accertato: la conformità della modulistica adottata, i contenuti dei contratti ed il rispetto dei requisiti sulle garanzie poste a copertura del fido concesso (*supra par.* 1.2.3). Le peculiarità di questa fase sono due, la conservazione dei contratti, degli atti e di qualsiasi altra corrispondenza tra cliente ed intermediario e la registrazione immediata dei dati per una corretta segnalazione interna ed esterna, atta a velocizzare future nuove istruttorie. Dopo questa fase la banca continuerà comunque a monitorare (e se necessario revisionare) il credito concesso, adoperando misure coerenti al rischio sottostante.

A conclusione del capitolo, si riportano alcuni dati emersi da un'osservazione della [BANCA D'ITALIA, 2015] sulle erogazioni di prestiti a residenti in Italia nel primo quadrimestre del 2015. I dati rielaborati in Tab. 1.1 sono stati suddivisi per durata del finanziamento (maggiore di cinque anni, tra cinque ed un anno oppure inferiore ad uno) e per controparte (Società Non Finanziarie, Amministrazioni Pubbliche e Famiglie). Per le Famiglie si sono specificati anche gli importi in riferimento alle seguenti forme tecniche: mutui, crediti al consumo e altri finanziamenti.

**Tab. 1.1 - Prestiti concessi a residenti in Italia.** (milioni di €)

Controparte	Durata Finanziamento (in anni)			TOTALE PRESTITI	Δ
	> 5	> 1 ma < 5	≤ 1		
<b>SNF</b>	<b>€ 376.050</b>	<b>€ 134.583</b>	<b>€ 296.038</b>	<b>€ 806.671</b>	<b>24,29%</b>
<b>AP</b>	<b>€ 1.031.628</b>	<b>€ 218.802</b>	<b>€ 664.475</b>	<b>€ 1.914.906</b>	<b>57,67%</b>
<b>FAM, di cui:</b>	<b>€ 499.748</b>	<b>€ 42.275</b>	<b>€ 57.110</b>	<b>€ 599.133</b>	<b>18,04%</b>
CRED CONS	€ 38.865	€ 19.493	€ 2.552	€ 60.910	10,17%
MUTUI	€ 356.918	€ 1.665	€ 49	€ 358.632	59,86%
ALTRO	€ 103.965	€ 21.117	€ 54.509	€ 179.591	29,98%
<b>TOTALE PRESTITI</b>	<b>€ 1.907.426</b>	<b>€ 395.661</b>	<b>€ 1.017.623</b>	<b>€ 3.320.709</b>	
<b>Δ</b>	<b>57,44%</b>	<b>11,92%</b>	<b>30,64%</b>		<b>100%</b>

**Nota:** «Società Non Finanziarie – SNF», «Amministrazioni Pubbliche – AP», «Famiglie – FAM». I valori in tabella sono aggiornati al 30/04/2015.

**Fonte:** È possibile consultare i dati presso il database della Banca d'Italia: <http://www.bancaditalia.it/statistiche/basi-dati/bds/index.html>. Per agevolare la ricerca dei dati si riportano i codici "Pubblicazione" e "Famiglia": rispettivamente MBA e BSIB.

Dalla Tab. 1.1 si può osservare che:

- le banche hanno maggiori esposizioni verso le Amministrazioni Pubbliche (57,67% sul totale prestiti) e le Società Non Finanziarie (24,29%);
- i prestiti verso le Famiglie sono prevalentemente mutui (59,86% sul totale prestiti verso famiglie);

- la durata dei finanziamenti più comuni, indipendentemente dalla controparte bancaria, supera i cinque anni (57,44% sul totale prestiti) o è inferiore all'anno (30,64%).

Alcuni motivi che portano a questi risultati sono i seguenti:

- le Amministrazioni Pubbliche difficilmente raggiungono uno stato di *default*: le banche finanziano questi enti allo scopo di ridurre i propri accantonamenti patrimoniali, associati ad un basso rischio (*infra par.* 3.4). Al contrario, in caso di finanziamenti verso Imprese o soggetti *retail*<sup>32</sup>, gli intermediari, si ritrovano a dover applicare un peso di rischio maggiore;
- le esigenze delle Famiglie sono ben diverse da quelle delle Società: le prime cercheranno, per esempio, di creare una propria stabilità economica mediante l'acquisto di un immobile previo finanziamento pluriennale (mutuo ipotecario); le seconde, avendo molteplici obiettivi, utilizzeranno le forme di finanziamento più idonee al raggiungimento dei propri target aziendali, quindi non necessariamente attraverso mutui;
- le banche, per determinare la durata del finanziamento, indagano sulle motivazioni che hanno spinto il cliente a presentare domanda di fido, nonché ogni altra informazione utile (*supra par.* 1.2 ss.). Se per esempio una banca concede prevalentemente alle Famiglie che richiedono mutui per acquistare la prima casa, si ritroverà ad avere nel proprio attivo finanziamenti a lungo termine.

È quindi di vitale importanza per qualsiasi intermediario determinare al meglio, già dalle prime fasi del processo, l'entità dell'esposizione e il profilo dell'affidato. Partendo da questi, sarà premura di altri uffici competenti l'eventuale revisione del prestito, il monitoraggio, la gestione di possibili contenziosi e le determinazioni dei requisiti patrimoniali, tutte operazioni mirate all'analisi, misurazione e gestione del rischio di credito.

---

<sup>32</sup> Le banche classificano la propria clientela in portafogli di attività. Le casistiche comuni di soggetti rientranti nel "Portafoglio *Retail*" sono: 1) Persona Fisica; 2) PMI, avente un fatturato annuo inferiore ai 50 mln€; 3) soggetto con esposizioni verso un singolo cliente, o gruppo di clienti connessi, garantendo il frazionamento del portafoglio; 4) soggetto avente esposizioni per cassa inferiori ad 1 mln€.

## Capitolo 2

# QUALITA' DEL CREDITO

### 2.1. Aspetti introduttivi

Una volta definito l'ammontare dell'esposizione dell'affidato, è opportuno: monitorare periodicamente il credito, adottare correzioni sui termini del contratto in caso di necessità e classificare correttamente l'esposizione ai fini della segnalazione al sistema bancario. L'eventuale revisione seguirà tutto il percorso di concessione descritto nel precedente capitolo, mentre per quanto concerne il monitoraggio e la classificazione dell'esposizione si dovrà fare riferimento al presente capitolo.

I recenti sviluppi del 2014-2015 in ambito di "*Riesame sulla Qualità del Credito*" (c.d. *Asset Quality Review* – AQR), ovvero un insieme d'analisi atte ad identificare, gestire e segnalare in modo regolare al sistema lo stato delle attività bancarie, hanno portato importanti cambiamenti in tutto il settore bancario. Tra questi ultimi, il 7° aggiornamento (20 Gennaio 2015) della Circolare n° 272/2008 della Banca d'Italia è stato fondamentale perché ha: 1) introdotto una nuova classificazione del credito deteriorato; 2) aggiunto il concetto di "esposizioni oggetto di concessioni" (c.d. *Forbearance Measure*).

Per questa serie di motivi, il secondo capitolo sarà mirato a presentare il recente aggiornamento della circolare, specificando le nuove nozioni di attività *non performing* e di *forbearance measure*, utili per una corretta classificazione e segnalazione delle esposizioni in fase di monitoraggio. L'ultimo paragrafo, per completezza, sarà invece finalizzato a chiarire come viene gestito un contenzioso dal punto di vista dell'intermediario: nello specifico in che modo e quando un'esposizione viene classificata come "*Sofferenza*".

### 2.2. Asset Quality Review: Novità normative

L'attuale presidente della BCE, Mario Draghi, aveva già rilasciato alcune dichiarazioni ad inizio 2014 presso il Forum Economico Mondiale (*World Economic Forum* – WEF), chiarendo le motivazioni che hanno spinto all'AQR: «L'obiettivo più importante dell'*Asset Quality Review* è di fare luce sui bilanci delle banche. È la trasparenza. È un processo che

stiamo mettendo a punto adesso e che verrà gestito in modo completamente trasparente ed efficace» [DA ROLD, 2014]. Il dibattito si è poi concluso con gli interventi di alcuni esponenti bancari e di ministri delle finanze, sulle nuove procedure di simulazione degli scenari di stress (c.d. *stress test*), ritenuti convincenti per evidenziare possibili soluzioni a problematiche future. Ad oggi dopo più di sei mesi che l'AQR ha preso piede nelle normative interne della maggior parte delle banche italiane, la situazione del mercato del credito deteriorato appare migliorata. Da gennaio a giugno 2015 si è registrato un incremento del 50% (5 miliardi di €) rispetto al primo semestre 2014 (2,5 miliardi di €) delle cessioni di portafogli *non performing* venduti ad altri intermediari finanziari. Tali operazioni hanno portato ad un consolidamento del profilo creditizio di molti intermediari (mostrandosi così al mercato più efficienti), basti pensare alla recente cessione *pro soluto*<sup>33</sup> delle sofferenze di UniCredit a Pra Group Europe di circa 625 milioni di euro. Per gli esperti del settore, la ripresa è dovuta non solo ai provvedimenti di fine giugno 2015 approvati dal Governo (deducibilità delle perdite e velocizzazione delle procedure concorsuali), ma molto lo si deve alla «profonda operazione di innalzamento delle coperture attuata dalle banche italiane in seguito all'Asset quality review della Bce»[DAVI, 2015], che ha portato gli istituti ad accantonare circa 23,7 miliardi di euro a fronte di crediti deteriorati presenti nel loro attivo, attraendo così gli operatori ad acquistare portafogli *non performing*.

Data l'approvazione, in data 9 Gennaio 2015, da parte dell'Autorità Bancaria Europea (*European Banking Authority – EBA*)<sup>34</sup> degli *Implementing Technical Standards (ITS)*<sup>35</sup> riguardo alle segnalazioni statistiche di vigilanza<sup>36</sup>, la Banca d'Italia ha aggiornato la Circolare n° 272/2008, prevedendo le seguenti novità:

---

<sup>33</sup> Il cedente garantisce unicamente la presenza di un credito vantato nei confronti del debitore (perciò in caso di inadempienza di quest'ultimo non è responsabile). Se al contrario il cedente risponderà anche dell'insolubilità del debitore, la cessione prende il nome di "*pro solvendo*".

<sup>34</sup> L'Autorità Bancaria Europea (ABE) fa parte del Sistema Europeo di Vigilanza Finanziaria (SEVIF) ed essendo un'autorità autonoma dall'UE si presta a garantire istruzioni di vigilanza prudenziale efficienti ed omogenee in tutto il suo settore di competenza.

<sup>35</sup> Gli ITS sono precetti normativi riportanti varie tematiche. Devono essere approvati in Commissione Europea prima di poter essere applicati nei paesi membri.

<sup>36</sup> Per il testo integrale si rimanda al Regolamento di esecuzione UE n° 227/2015 che sostituisce il precedente Regolamento n° 680/2014, disponibile al sito [www.eurlex.it](http://www.eurlex.it).

1. Classificazione del credito deteriorato (c.d. *Non Performing Exposures – NPE*).
2. Introduzione della categoria “Esposizioni oggetto di concessione” (c.d. *Forbearance Measure* o Misure di Tolleranza).

Le autorità di vigilanza nazionali suggeriscono dei concetti omogenei sull’attivo delle banche, mirati a: 1) rendere più efficiente la segnalazione delle esposizioni verso la CR; 2) evitare l’onerosità e la complessità di una doppia gestione dei dati in bilancio.

La definizione di “Esposizioni deteriorate” che emerge dagli ITS, riprende quanto esposto nel Regolamento UE n° 575/2013 sulle “Esposizione in stato di *default*”:

«... sono considerate esposizioni deteriorate quelle che soddisfano uno qualsiasi dei seguenti criteri: a) esposizioni rilevanti scadute da oltre 90 giorni; b) è considerato improbabile che il debitore adempia integralmente alle sue obbligazioni creditizie senza l’escussione delle garanzie, indipendentemente dall’esistenza di importi scaduti o dal numero di giorni di arretrato».

Al contrario, se l’attività non rientra in nessuno dei due criteri, si classificherà come “Esposizione non deteriorata” (c.d. *Performing Exposure – PE*) o in gergo tecnico bancario “Attività *in bonis*” (*infra par. 2.2.1*).

Per quanto riguarda invece le “Esposizioni oggetto di concessione”, si deve fare direttamente riferimento al Regolamento UE n° 227/2015:

«... le esposizioni oggetto di misure di tolleranza sono contratti di debito per i quali sono state applicate misure di tolleranza (escluse le esposizioni detenute dalla banca a scopo di negoziazione). Le misure di tolleranza consistono in concessioni nei confronti di un debitore che si trova o è in procinto di trovarsi in difficoltà a rispettare i propri impegni finanziari (c.d. “difficoltà finanziaria”)».

Basandosi sulla definizione sopra riportata, si può dedurre che l’esposizione, indipendentemente se deteriorata o meno, può subire delle forme di concessione (*infra par. 2.2.2*). Di fatto questa categoria diventa una caratteristica aggiuntiva del credito erogato, formando dunque due possibili classi: 1) esposizioni deteriorate con misure di tolleranza (c.d. *Non Performing Exposures with Forbearance Measures*); 2) esposizioni *in bonis* oggetto di concessione (c.d. *Forborne Performing Exposures*).

### **2.2.1. Attività *Performing* e *Non Performing***

Quando si parla di attività bancarie, ci si riferisce alle voci di bilancio dello stato patrimoniale presenti nel lato degli impieghi. La Circolare n° 262/2005 della Banca d'Italia riporta le seguenti classi di attività:

10. *Cassa e disponibilità liquide.* Si includono banconote, monete legali (sia nazionali che estere) e depositi liberi presso le Banche Centrali di residenza delle filiali.
20. *Attività finanziarie detenute per la negoziazione.* Il portafoglio di negoziazione racchiude attività facilmente liquidabili, ovvero che possono essere alienate nel breve termine.
30. *Attività finanziarie valutate al fair value.* Rientrano in questa voce tutte le attività finanziarie per cassa, aventi variazioni di valore registrate a conto economico.
40. *Attività finanziarie disponibili per la vendita.* Le attività che fanno parte di questa voce vengono determinate in via residuale oppure indicate appositamente dalla banca come disponibili per la vendita.
50. *Attività finanziarie detenute sino a scadenza.* La classe contiene titoli e finanziamenti: 1) da mantenere fino a scadenza; 2) quotati su mercati attivi; 3) con scadenze e pagamenti fissi o determinabili.
60. *Crediti verso banche.* Sono per esempio i crediti verso le Banche Centrali diversi dai depositi liberi o altre attività finanziarie non quotate su mercati attivi con pagamenti fissi o determinabili.
70. *Crediti verso clientela.* Anche questi crediti si riferiscono ad impieghi non quotati su mercati attivi; tuttavia si imputano ad accensioni di prestiti verso la

clientela, come per esempio le operazioni di locazione finanziaria ed i mutui ipotecari.

80. *Derivati di copertura.* Rientreranno in questa voce sia i derivati finanziari che quelli creditizi di copertura, aventi un *fair value* positivo in fase di chiusura del bilancio.
90. *Adeguamento di valore delle attività finanziarie oggetto di copertura generica.* Costituisce un saldo (negativo o positivo) delle oscillazioni di valore delle attività avente ad oggetto la copertura generica del rischio tasso d'interesse.
100. *Partecipazioni.* La presente voce contiene tutte le partecipazioni in: società controllate, controllate in modo congiunto e sottoposte ad influenza notevole che non rientrano nelle voci 20 e 30.
110. *Attività materiali.* Sono immobilizzazioni materiali ad uso funzionale, a scopo di investimento, locazione finanziaria e leasing operativo.
120. *Attività immateriali.* Fanno parte della presente voce le immobilizzazioni immateriali ed altre attività oggetto di locazione finanziaria e leasing operativo.
130. *Attività fiscali.* Figurano tutte le attività, sia correnti che anticipate, della banca verso il fisco.
140. *Attività non correnti e gruppi di attività in via di dismissione.* La voce è costituita sia dalle singole attività che dal gruppo di attività in via di dismissione.
150. *Altre attività.* Voce residuale comprendente ciò che non è riconducibili alle altre categorie sopra riportate.

Dopo questo breve riepilogo dei principali impieghi bancari, si può ora delineare come una banca concretamente identifica se l'attività risulta essere deteriorata o meno alla luce della nuova normativa. Nella Tab. 2.1 si è cercato di riassumere le condizioni che portano l'intermediario a classificare le attività come NPE.

**Tab. 2.1 - Non Performing Exposures.**

<b>ATTIVITA' DETERIORATE</b>		
<p>In generale sono attività che soddisfano anche solo una delle seguenti condizioni:</p> <p>a) Esposizioni rilevanti scadute da oltre 90 giorni.</p> <p>b) È considerato improbabile che il debitore adempia integralmente alle sue obbligazioni creditizie senza l'escussione delle garanzie, indipendentemente dall'esistenza di importi scaduti o dal numero di giorni di arretrato.</p>		
<b>SOFFERENZE</b>	<b>INADEMPIMENTI PROBABILI (UNLIKELY TO PAY)</b>	<b>ESPOSIZIONI SCADUTE/SCONFINANTI DETERIORATE (PAST DUE)</b>
<p>Esposizioni per cassa e fuori bilancio, quali:</p> <p>i) Soggetti in stato di insolvenza (anche non accertata giudizialmente) o in situazioni sostanzialmente equiparabili, indipendentemente dalle eventuali previsioni di perdita formulate dalla banca.</p> <p>ii) Esposizioni nei confronti degli enti locali in stato di dissesto finanziario.</p> <p>iii) Crediti acquistati da terzi aventi come debitori principali soggetti in sofferenza.</p>	<p>Complesso delle esposizioni per cassa e fuori bilancio verso un medesimo debitore, per le quali è improbabile l'adempimento integrale senza fare ricorso ad azioni di escussione. Senza attendere il mancato pagamento, la banca è altresì tenuta ad una valutazione del suddetto rischio. Alcuni esempi possono essere:</p> <p>i) Esposizioni verso emittenti che non abbiano onorato puntualmente gli obblighi di pagamento relativamente ai titoli di debito quotati.</p> <p>ii) Esposizioni verso debitori che abbiano formulato domanda di concordato preventivo (sia "in bilancio" che "con continuità aziendale")<sup>37</sup>.</p>	<p>Esposizioni per cassa diverse da quelle descritte a lato, che:</p> <p>i) Alla data di riferimento della segnalazione, sono scadute o sconfinanti da oltre 90 giorni;</p> <p>ii) Soddisfano le condizioni degli approcci: per <i>singolo debitore</i> o per <i>singola transazione</i>.</p>

**Fonte:** La tabella è stata costruita basandosi sulle definizioni riportate nel Regolamento UE n. 227/2015, in linea con i contenuti espressi nel Regolamento UE n. 575/2013 ed il 7° aggiornamento della Circ. 272/2008 della Banca d'Italia.

Come si può notare la nuova articolazione di attività *non performing* comprende solamente tre categorie: le "Sofferenze", le "Inadempienze probabili" e le "Esposizioni scadute e/o sconfinanti deteriorate". Per tali motivi, ciò che ha inciso pesantemente col nuovo aggiornamento è stata senza alcun dubbio l'abolizione della distinzione delle nozioni di

<sup>37</sup> In caso di concordato preventivo, le esposizioni andranno segnalate come "Inadempiimenti probabili" dalla data di presentazione della domanda fino a quando non sia nota l'evoluzione dell'istanza. Per ulteriori dettagli su tali procedure concorsuali, si può far riferimento alla Legge Fallimentare 16 Marzo 1942 n.267 e successivi aggiornamenti.

“crediti ristrutturati”<sup>38</sup> e di “incagli”<sup>39</sup> (sia oggettivi che soggettivi). Queste due categorie ricoprivano un ruolo determinante nella precedente normativa bancaria italiana, tuttavia per seguire il principio di armonizzazione delle regolamentazioni a livello europeo, si è deciso di revisionare la classificazione delle attività ed integrare le vecchie categorie nelle nuove classi di attività NPE. Come si vedrà meglio nel *par. 2.2.2*, i “crediti ristrutturati” verranno (nella maggior parte dei casi) destinati alla categoria delle “Inadempienze probabili” perché sussiste una rinegoziazione del credito concesso, dovuta alla presenza di un concreto rischio di inadempimento da parte del prenditore. In questo caso la banca dovrà ricorrere ad un’ulteriore valutazione dello status creditizio del prenditore (*supra par. 1.2.4*) per aggiornarne il profilo di rischio. Per quanto riguarda invece gli “incagli”, questi verranno classificati come:

- “Inadempienze probabili” nel caso di “incagli soggettivi”.
- “Esposizioni scadute e/o sconfinanti deteriorate” nel caso di “incagli oggettivi”.

Infatti dalla Tab. 2.1 risulta che le “Inadempienze probabili” (*c.d. unlikely to pay*) racchiudono tutte quelle esposizioni per le quali è difficile che il cliente possa ripagare integralmente il capitale e/o gli interessi del proprio finanziamento. Questa nozione si avvicina molto al concetto di cliente in temporanea difficoltà economica e/o finanziaria, ovvero un prenditore in situazione di “incaglio soggettivo”, pertanto tali incagli possono essere ricondotti nell’ambito delle inadempienze probabili. Dato che nella vecchia normativa gli “incagli oggettivi” si classificavano come tali solo rispettando determinati criteri quantitativi, le “Esposizioni scadute e/o sconfinanti deteriorate” invece rappresentano la categoria più idonea a comprendere tali incagli (sempre che non abbiano le caratteristiche per essere classificati come “Inadempienze probabili”). Nello specifico la nuova normativa prevede due approcci per verificare l’inserimento dell’esposizione nella categoria NPE “Esposizioni scadute e/o sconfinanti deteriorate” (*c.d. past due*):

---

<sup>38</sup> Quando l’intermediario concede al proprio cliente di rinegoziare (in parte o tutte) le condizioni originarie del contratto di finanziamento.

<sup>39</sup> Un cliente in situazioni di temporanea difficoltà economica, finanziaria o gestionale. L’incaglio oggettivo si differenzia da quello soggettivo solamente per il manifestarsi delle seguenti condizioni in maniera congiunta: 1) posizione scaduta o sconfinante in via continuativa da oltre 270 giorni; 2) l’importo sconfinante è superiore od uguale al 10% dell’intera esposizione.

I. Approccio per *singolo debitore*.

Con tale approccio l'intermediario analizza contemporaneamente tutte le esposizioni che il singolo prenditore ha nei confronti della banca, e nello specifico si osserverà: a) se vi è una certa continuità dello scaduto o dello sconfinamento; b) da quanti giorni l'esposizione è classificata come *non performing*; c) l'ammontare dell'esposizione scaduta o sconfinante; d) se il complesso delle esposizioni deteriorate verso il singolo debitore supera una certa soglia di rilevanza.

Dato che tutti gli istituti di credito monitorano le posizioni dei propri clienti mediante software gestionali costruiti *ad hoc*, tali applicativi possono tenere perfettamente sotto controllo tutti i movimenti delle esposizioni, segnalando ai responsabili eventuali anomalie e casi di persistenza di crediti scaduti o sconfinamenti.

Ai fini di una corretta segnalazione verso l'intero sistema, il momento d'inizio del calcolo dei giorni di sconfinamento è un'operazione molto delicata, che prevede fattispecie ben precise:

- Nel caso di un prenditore sul quale risultano più quote scadute da oltre 90 giorni, l'intermediario dovrà calcolare i giorni dall'esposizione con ritardo più elevato.
- Se l'operazione di finanziamento prevede un rimborso rateale, la banca considererà la prima rata non pagata, che pertanto risulta avere un ritardo maggiore.
- Quando si supera il limite di fido accordato di una apertura di credito in c/c "a revoca", il calcolo dei giorni parte dalla prima data di mancato pagamento degli interessi o dalla data della prima richiesta di rientro del capitale (a seconda di quale delle due si è verificata per prima).

Per quanto riguarda invece il valore dell'esposizione scaduta, da considerare nel calcolo per il confronto con la soglia di rilevanza, può essere compensato (su base giornaliera) con i margini utilizzabili di linee di credito concesse al medesimo debitore. È per esempio possibile ridurre l'entità di un'esposizione scaduta con un fido concesso e non completamente utilizzato.

Come si è esposto precedentemente, la finalità di questo approccio è quella di verificare l’inserimento di tutte le esposizioni del debitore nella classe *past due*; pertanto il nuovo aggiornamento della Circ. 272/2008 prevede il collocamento dell’esposizione in tale categoria, qualora la percentuale più grande tra (2.1) e (2.2) sia maggiore od uguale alla soglia di rilevanza del 5%.

$$\frac{1}{gtrim} \cdot \sum_{i=1}^{gtrim} \frac{\text{Ammontare Scaduto}_i}{\text{Totale Esposizione}_i} \quad (2.1)$$

$$\frac{\text{Ammontare scaduto}_{ds}}{\text{Totale Esposizione}_{ds}} \quad (2.2)$$

Come si può notare, la percentuale (2.1) esprime una media (su base giornaliera) nell’ultimo trimestre del rapporto: quote scadute su esposizione complessiva; invece la percentuale (2.2) rappresenta l’incidenza attuale dell’ammontare scaduto alla data di segnalazione (sempre rapportata all’intera esposizione del soggetto verso la banca). È opportuno inoltre far notare che:

- le percentuali (2.1) e (2.2) risultano identiche quando i giorni di sconfinamento dell’esposizione sono maggiori od uguali ai giorni di osservazione del trimestre;
- se l’unica esposizione del debitore non rispetta il requisito di continuità (scaduta o sconfinata da non oltre 90 giorni), l’esposizione risulterà *performing* (Tab. 2.4);
- se il debitore ha esposizioni scadute sia maggiori che inferiori ai 90 giorni, il numeratore di entrambe le percentuali deve considerare tutte le quote scadute o sconfinanti, cosicché sia possibile il confronto con la soglia di rilevanza;
- al numeratore non si aggiungono eventuali oneri richiesti dalla banca;
- il denominatore si determina sommando i valori contabili di tutte le posizioni di credito aperte nei confronti del debitore;

Data la vastità dei possibili casi, verranno riportati in Tab. 2.2 alcuni semplici esempi atti a chiarire l’approccio di classificazione delle esposizioni per *singolo debitore*.

**Tab. 2.2 - Esempi di applicazione dell'approccio per singolo debitore.**

Debitore	Operazione	Esposizione	Giorni di sconfino	Ammontare scaduto	% (2.1)	% (2.2)	Performing / Non Performing
1	I	600	100	65	6.31%	6.31%	PE
	II	430	-	(20)	-	-	
	<b>Totale A</b>	<b>1030</b>		<b>45</b>	<b>4.37%</b>	<b>4.37%</b>	
2	I	100	91	30	14.13%	14.28%	NPE
	II	50	-	-	-	-	
	III	60	120	8	3.81%	3.81%	
	<b>Totale B</b>	<b>210</b>		<b>38</b>	<b>17.94%</b>	<b>18.09%</b>	
3	I	100	95	10	1.54%	1.54%	PE
	II	550	-	-	-	-	
	<b>Totale C</b>	<b>650</b>		<b>10</b>	<b>1.54%</b>	<b>1.54%</b>	
4	I	500	91	95	5.63%	5.69%	NPE
	II	670	-	(5)	-	-	
	III	320	35	5	0.11%	0.30%	
	IV	180	37	10	0.24%	0.60%	
	<b>Totale D</b>	<b>1670</b>		<b>105</b>	<b>5.68%</b>	<b>6.29%</b>	

**Note:** Ai fini del calcolo della percentuale (2.1) il trimestre considerato è composto da 92 giorni. I valori tra parentesi nella colonna "Ammontare scaduto" rappresentano dei margini disponibili di fido che possono ridurre l'ammontare dell'esposizione scaduta o sconfinata. Se il massimo tra (2.1) e (2.2) alla riga dei "Totali" è superiore al 5% (Debitore 2 e 4), tutte le posizioni del debitore sono classificate NPE (*non performing*); negli altri casi (Debitore 1 e 3) le operazioni risultano come attività PE (*performing*).

## II. Approccio per singola transazione.

Tale tipologia può essere applicata solamente ai soggetti *retail* e prevede alcune particolarità che possono essere così riassunte:

- è sufficiente che l'esposizione rispetti il principio di continuità descritto nell'approccio per *singolo debitore*;
- si dovranno analizzare le singole operazioni del cliente, e se queste risultano scadute e/o sconfinanti da oltre 90 giorni verranno classificate dalla banca come *past due*;
- le compensazioni con i margini disponibili su altre linee di credito del medesimo prenditore non sono previste;
- non esiste alcuna soglia di rilevanza, con ciò indipendentemente dall'ammontare scaduto la transazione verrà considerata NPE;

- per ogni transazione sconfinante da più di 90 giorni, si dovrà calcolare la percentuale (2.3), data dal rapporto tra valore dell'esposizione scaduta/sconfinante e totale delle esposizioni:

$$\frac{\text{Valore Esposizione Scaduta}_{ds}}{\text{Totale Esposizione}_{ds}}; \quad (2.3)$$

- qualora la percentuale (2.3) risulti essere pari o superiore al 20%, tutte le esposizioni (per cassa e fuori bilancio) del singolo debitore vanno segnalate come NPE (*c.d. pulling effect*).

Gli esempi della Tab. 2.3 riportano i medesimi dati della Tab. 2.2, escludendo le percentuali riferite alla soglia di rilevanza ed introducendo la percentuale (2.3) che va a verificare la presenza del *pulling effect*.

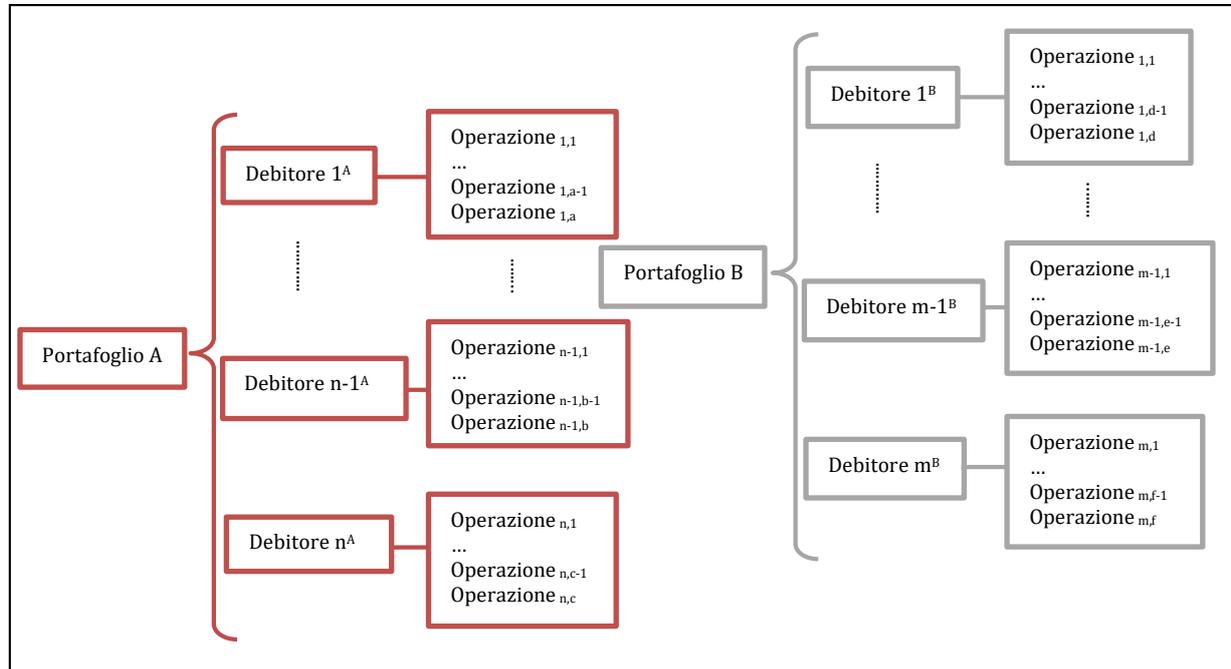
**Tab. 2.3 - Esempi di applicazione dell'approccio per singola transazione.**

Debitore	Operazione	Esposizione	Giorni di sconfino	% (2.3)	Performing / Non Performing
1	I	600	100	58.25%	NPE
	II	430	-	-	PE
	<b>Totale A</b>	<b>1030</b>		<b>Pulling effect</b>	<b>Tutte le esposizioni diventano NPE</b>
2	I	100	91	47.62%	NPE
	II	50	-	-	PE
	III	60	120	28.57%	NPE
	<b>Totale B</b>	<b>210</b>		<b>Pulling effect</b>	<b>Tutte le esposizioni diventano NPE</b>
3	I	100	95	15.38%	NPE
	II	550	-	-	PE
	<b>Totale C</b>	<b>650</b>		-	-
4	I	500	91	29.94%	NPE
	II	670	-	-	PE
	III	320	35	-	PE
	IV	180	37	-	PE
	<b>Totale D</b>	<b>1670</b>		<b>Pulling effect</b>	<b>Tutte le esposizioni diventano NPE</b>

**Note:** Per ogni transazione l'intermediario dovrà verificare i giorni di sconfino, se questi risultano essere maggiori di 90 l'esposizione viene preliminarmente classificata come NPE, al contrario sarà considerata PE. Successivamente per ogni transazione NPE verrà calcolata la percentuale (2.3), che se risulta essere superiore al 20% "trascina" tutte le altre operazioni alla classe deteriorata. Nell'esempio solamente l'operazione II del Debitore 3 risulta essere performing, le restanti sono classificate dalla banca come deteriorate. Si può notare inoltre che a causa dell'unica operazione NPE del Debitore 4, tutte le transazioni sono passate a *non performing*.

In generale la scelta dell'approccio che la banca adotta va effettuata a livello di portafoglio *retail* e non di singole controparti, per chiarire meglio il concetto consideriamo il caso di un intermediario con i due portafogli descritti nella Fig. 2.1.

**Fig. 2.1 – Esempi di Portafogli Retail.**



**Note:** Il Portafoglio A è formato da n controparti *retail*, ciascuna delle quali ha a propria disposizione a, b, c... linee di credito. Il Portafoglio B è formato da m controparti *retail*, ciascuna delle quali ha a propria disposizione d, e, f... linee di credito.

Se la banca per esempio decide di applicare l'approccio per *singolo debitore* al Portafoglio A, ed al suo interno vi inserisce i Debitori 1 e 2 della Tab. 2.2, classificherà tutte le esposizioni del primo prenditore come *performing* e tutte quelle del secondo come *non performing*. Tuttavia se i due debitori vengono inseriti nel Portafoglio B dove viene applicato l'approccio per *singola transazione*, tutte le esposizioni dei prenditori vengono classificate come deteriorate a causa del *pulling effect* (come si può notare dalla Tab. 2.3). La scelta dell'approccio va fatta quindi a livello di portafoglio proprio per evitare situazioni che pregiudichino l'efficienza delle segnalazioni alla Centrale dei Rischi.

La categoria delle esposizioni *unlikely to pay* prevista dal regolamento europeo, cerca di comprendere tutte quelle esposizioni deteriorate che: 1) implicano una situazione di rischio di inadempimento del debitore; 2) non sono considerate tanto "gravi" da essere inserite nella categoria delle *sofferenze*. Come specificato nella Tab. 2.1 l'intermediario è tenuto, indipendentemente dal mancato pagamento, a valutare nel dettaglio tutte le

posizioni del debitore; alcuni segnali d'allarme, per la banca, legati alla situazione economica, finanziaria e patrimoniale del cliente possono essere:

- la presenza di uno scarso autofinanziamento;
- il capitale di rischio risulta inadeguato e/o immobilizzato;
- la diminuzione del grado di liquidità;
- il calo del fatturato (o di quote di mercato nel caso di grosse imprese);
- il graduale incremento dell'indice di indebitamento (bancario o dei fornitori);
- la crescita di insoluti;
- l'aumento delle scorte in magazzino;
- l'innalzamento della durata media dei crediti;
- la riduzione della capacità reddituale del cliente.

Dopo le dovute analisi, l'intermediario confermerà o meno l'inserimento delle esposizioni nella categoria degli "Inadempimenti probabili".

Per quanto riguarda l'ultima tipologia di attività deteriorata presente nella Tab. 2.1 e che fino a questo momento non è stata considerata, ovvero le *sofferenze*, si rimanda direttamente al *par. 2.3* che esaminerà il percorso di gestione dei contenziosi bancari.

Infine, come è stato anticipato nel presente paragrafo, le esposizioni che non rientrano nelle categorie della Tab. 2.1 vengono classificate come attività in *bonis* o molto più semplicemente *performing*. Senza entrare troppo nei dettagli, la Tab. 2.4 elenca le tipiche esposizioni identificate come PE.

**Tab. 2.4 - Performing Exposures.**

<b>ATTIVITA' IN BONIS</b>	
<b>ESPOSIZIONI SCADUTE/SCONFINANTI NON DETERIORATE</b>	<b>ALTRE ATTIVITA'</b>
In tale categoria rientrano: i) esposizioni scadute e/o sconfinanti da oltre 90 giorni che non rispettano i criteri degli approcci per <i>singolo debitore</i> e per <i>singola transazione</i> ; ii) esposizioni scadute e/o sconfinanti da meno di 90 giorni.	In tale categoria rientrano: i) esposizioni residuali non conformi alle precedenti categorie.

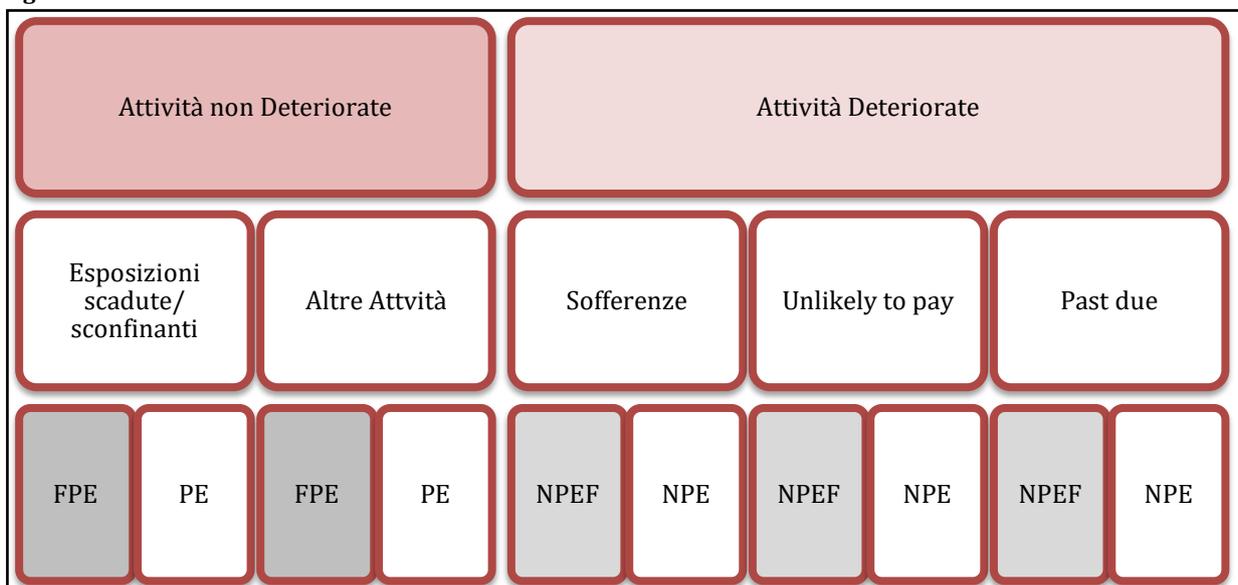
**Fonte:** La tabella è stata costruita basandosi sulle definizioni riportate nel Regolamento UE n. 227/2015, in linea con i contenuti espressi nel Regolamento UE n. 575/2013 ed il 7° aggiornamento della Circ. 272/2008 della Banca d'Italia.

In tutte le categorie presenti nella Tab. 2.1 e nella Tab. 2.4, possono inoltre aggiungersi rispettivamente i casi di “*Non Performing Exposures with Forbearance measures*” (NPEF) e di “*Forborn Performing Exposures*” (FPE), descritti adeguatamente nel paragrafo che segue.

### 2.2.2. Esposizioni oggetto di concessioni

Quando un’esposizione è sottoposta a misure di tolleranza (*c.d. forbearance measure*), ovvero la banca ammette delle facilitazioni al debitore che si trova (o è in procinto di essere) in difficoltà finanziarie, l’intermediario oltre a determinare se si tratta di attività *performing* o meno, dovrà attribuire la corretta caratteristica trasversale: si dovrà classificare l’esposizione come *forborne* o come *forbearance*. Nella Fig. 2.2 si è cercato di riassumere tutte le categorie di attività viste nel *par. 2.2.1*, con i relativi casi di esposizioni sottoposte a misure di tolleranza. Come si può notare nella Fig. 2.2 l’aggiornamento della circolare ha comportato dieci casistiche, nelle quali ogni operazione può rientrare a seconda dell’incrocio delle informazioni che l’intermediario ha a propria disposizione. Si deve precisare inoltre che l’individuazione di tale caratteristica va effettuata a livello di singola transazione (proprio perché trasversali), indipendentemente dal tipo di classe di provenienza (*performing* o *non performing*).

**Fig. 2.2 - Classi di attività con misure di tolleranza.**



**Note:** «*Forborn Performing Exposures – FPE*», «*Performing Exposures – PE*», «*Non Performing Exposures with Forbearance measures – NPEF*» e «*Non Performing Exposures – NPE*». Le esposizioni oggetto di concessioni sono indicate nella figura con l’area grigia.

Data questa definizione preliminare di “esposizioni oggetto di concessioni”, si intuiscono i due elementi essenziali che portano la banca ad includere l’attività in tale categoria: I) l’esistenza di una concessione a favore del debitore; II) l’impedimento da parte del prestatore di onorare i propri debiti.

## I. Concessioni

Secondo quanto definito negli ITS dell’EBA, una concessione può comportare una perdita per il prestatore perché consiste essenzialmente in una delle seguenti fattispecie:

- *Modifica dei termini e delle condizioni contrattuali.*

A causa di difficoltà finanziarie (c.d. “debiti problematici”) il cliente si presenta come incapace ad adempiere ai propri obblighi. Nelle modifiche del nuovo contratto dovranno essere inserite delle clausole a favore del debitore diverse da quelle presenti nel vecchio contratto, o in alternativa si fisseranno delle condizioni più favorevoli rispetto a quelle previste ad altri debitori dell’intermediario (ma con medesimo profilo di rischio).

- *Rifinanziamento<sup>40</sup> totale o parziale di un prestito problematico.*

In alcune circostanze la banca, viste le difficoltà del prestatore, potrà decidere di aprire nuove linee di credito atte a garantire e migliorare il profilo creditizio del cliente.

- *Esercizio di clausole di rinegoziazione contrattuale.*

E’ altresì possibile che all’interno di un contratto di finanziamento siano presenti clausole che se esercitate dal debitore modificano i termini attuali del contratto. Queste modifiche potranno essere considerate dalla banca come “concessioni” qualora: a) si deduca che l’obbligato è in condizioni di difficoltà; b) l’esercizio di tali clausole sia stato approvato dall’istituto di credito.

---

<sup>40</sup> Quando il cliente non è più in grado di onorare i propri impegni su un dato contratto, l’istituto di credito può concedergli delle forme di finanziamento atte a garantire il pagamento (totale o parziale) dell’obbligazione preesistente.

In tutti i casi si deve sottolineare che la banca considera le esposizioni come “oggetto di *forbearance measure*” solamente se la concessione risulta strettamente collegata con le difficoltà finanziarie del debitore; infatti se l’obbligato non si trovasse in tali problematiche, la banca non acconsentirebbe ad alcuna agevolazione sulle clausole contrattuali o sul rifinanziamento. Alcuni esempi di operazioni che rientrano nella casistica di “Esposizione oggetto di concessione”, possono essere:

- il prolungamento della durata dei mutui ipotecari;
- la ridefinizione dei piani di ammortamento;
- la rinegoziazione contrattuale causata dalla rottura di *covenant* finanziari;
- la modifica delle modalità di rimborso (*ammortizing o bullet*).

Sono invece escluse da tale categoria le rinegoziazioni effettuate per prassi commerciale perché non conformi alle fattispecie sopra riportate.

## II. Difficoltà finanziarie

Nel presente paragrafo sono stati citati più volte i termini “difficoltà finanziarie” e “debito problematico”, ai quali è stata posta molta importanza senza specificare però alcuna definizione. Con tali nozioni si indica una difficoltà (attuale o imminente) del cliente nell’adempiere alle proprie obbligazioni nei confronti della banca. La banca dovrà accertare sempre tale impedimento e capire le cause che lo hanno prodotto; senza un’analisi approfondita o una motivazione della revisione del prestito, la banca non potrà considerare l’esposizione come *forborne o forbearance*. Alcuni casi che portano la banca a considerare il cliente come “detentore di debiti problematici”, possono essere: clienti aderenti al “piano famiglie” o prenditori ai quali sono state imputate moratorie ABI (queste fattispecie infatti garantiscono agevolazioni sul rimborso del debito ai sensi di leggi od accordi nazionali). Tale caratteristica viene automaticamente soddisfatta nel caso in cui l’esposizione sia “*Non Performing*”; quindi per classificarla come “*Non Performing Exposures with Forbearance measures*” (*supra* Tab. 2.2) sarà sufficiente verificare la presenza di una concessione. Nel caso di attività *in bonis* la difficoltà finanziaria non è automatica e pertanto sarà a discrezione della banca analizzare sia il profilo del cliente che la presenza di una concessione.

Nel par. 2.2.1 quando si è parlato di “crediti ristrutturati” deteriorati, si è concluso sostenendo che tali esposizioni dovessero rientrare nella categoria di “Inadempimenti probabili” (*c.d. unlikely to pay*), perché conformi alla nuova definizione di attività *non performing*. Ora che è stato introdotto anche il concetto di *forbearance measures*, è possibile osservare tale categoria da un altro punto di vista. In precedenza i “crediti ristrutturati” prevedevano una perdita economica del prestatore a causa delle variazioni nei termini del contratto; tuttavia, con le modifiche della normativa sul credito deteriorato, oggi la perdita economica non è più un requisito indispensabile. Ne segue che tutti gli ex “crediti ristrutturati” trovano una perfetta collocazione nella categoria “*Non Performing Exposures with Forbearance measures*” della macro-classe deteriorata *unlikely to pay* (*supra* Fig. 2.2).

Per completare l’analisi delle “esposizione oggetto di concessione”, rimangono da specificare le condizioni che portano la banca a considerare l’attività come “*Forborne Performing Exposures*”. Alla data di attuazione delle misure di tolleranza, l’esposizione risulta *in bonis*, quando: 1) le modifiche apportate al contratto di finanziamento hanno evitato la classificazione dell’esposizione come *non performing*; 2) prima delle modifiche l’esposizione risultava non deteriorata.

### **2.3. Monitoraggio delle esposizioni**

Fino a questo momento si è descritto come gli istituti di credito classificano le loro attività per rendersi conto della qualità dei propri impieghi patrimoniali e segnalare le posizioni anomale alla Centrale dei Rischi. In questo paragrafo invece si tenterà di sottolineare l’utilità delle segnalazioni tramite il *Financial reporting* (Finrep)<sup>41</sup> delle esposizioni *forborne* e *forbearance*. Quando una posizione è classificata come “Esposizione oggetto di concessione”, si avvia un lungo processo di monitoraggio dove gli intermediari, con frequenza almeno trimestrale e grazie ad appositi supporti informatici, controllano i termini e le condizioni d’uscita da tale categoria.

Gli ITS dell’EBA definiscono alcune condizioni indispensabili per il passaggio dell’esposizione da “*Forborne Performing Exposure*” a “*Performing Exposure*” quando

---

<sup>41</sup> Il *Financial reporting* è richiesto a tutti i gruppi bancari italiani, in quanto fondamentale per le segnalazioni statistiche di vigilanza consolidate previste dal Regolamento della Commissione Europea (*Implementing Technical Standard*).

cessano le misure di tolleranza (*supra par. 2.2.2*). Di seguito si riportano le condizioni d'uscita da tale categoria:

- i. alla data del monitoraggio l'esposizione deve considerarsi *in bonis*;
- ii. deve essere trascorso almeno il periodo di prova (*c.d. probation period*) di 24 mesi da quando l'esposizione oggetto di concessione è stata classificata *in bonis*;
- iii. il debitore deve esser riuscito a pagare importi significativi (*c.d. more than insignificant*) di capitale o interessi per almeno 12 mesi;
- iv. alla fine del *probation period* non devono risultare esposizioni scadute o sconfinanti da più di 30 giorni.

Se si analizzano attentamente tali vincoli, risultano chiari alcuni punti:

1. per tutti e 24 i mesi l'esposizione deve restare *performing*, quindi il *probation period* parte dal giorno in cui l'esposizione risulta FPE;
2. la banca, a propria discrezione, dovrà definire le soglie per considerare l'ammontare "più che significativo" (ciò dipenderà prevalentemente dal tipo di esposizione presa in esame);
3. si dovranno osservare tutte le esposizioni verso il cliente (anche quelle non oggetto di misure di tolleranza) e verificare che non siano scadute da oltre 30 giorni al termine dei 24 mesi;

Quando tutte le condizioni sono rispettate l'esposizione potrà essere considerata *performing*, al contrario se anche una sola di queste non viene osservata resterà *forborne performing* fino ad un'ulteriore verifica (*infra Tab. 2.5*).

Nel caso in cui l'esposizione sia "*Non Performing Exposure with Forbearance measure*", ovvero un'esposizione deteriorata oggetto di misure di tolleranza, la cessazione dello stato di *forbearance* può avvenire solamente dopo il passaggio a *performing*. Questo vuol dire che l'esposizione NPEF seguirà due passaggi: 1) da NPEF a FPE; 2) da FPE a PE.

Come si può notare, il secondo passaggio coincide con quanto detto precedentemente per le esposizioni non deteriorate oggetto di concessione, pertanto si dovranno rispettare tutte e quattro le condizioni sopra esposte. Riguardo invece al primo passaggio (da “*Non Performing Exposure with Forbearance measure*” a “*Forborne Performing Exposure*”) la nuova normativa prevede due ulteriori condizioni:

- i. dalla rinegoziazione del finanziamento deve esser passato un periodo pari a 12 mesi;
- ii. per la banca non vi devono essere dubbi in merito al rimborso dell’intera esposizione secondo i nuovi termini contrattuali.

La condizione più ostica da verificare è senz’altro quest’ultima, dato che l’intermediario dovrà chiarire la posizione del cliente attraverso un’analisi della propria situazione finanziaria. L’istituto di credito, per esempio, potrà considerare tale condizione soddisfatta nei seguenti casi:

- 1) il debitore è riuscito a ripagare l’ammontare dovuto (che era scaduto o cancellato) grazie alle facilitazioni delle misure di tolleranza;
- 2) gli organi preposti alla valutazione hanno stabilito il rientro del cliente a condizioni di piena solvibilità, in altre parole è cessata la difficoltà finanziaria che aveva il prestatore.

Si intuisce dunque che il percorso di un’esposizione NPEF, per eliminare l’attributo “oggetto di concessioni”, durerà come minimo 3 anni: 12 mesi per uscire dalla categoria *non performing*, più 24 mesi volti a togliere le *forbearance measures*. Infine merita di essere citata una particolare fattispecie nella quale la banca potrà spesso imbattersi: un’esposizione FPE avente crediti scaduti da oltre 30 giorni o sulla quale sono state concesse nuove misure di tolleranza, dovrà essere classificata come NPEF se proveniva da tale categoria. Nella Tab. 2.5 sono stati inseriti quattro esempi allo scopo di chiarire meglio tutti i passaggi tra le varie classi e tra questi anche l’ultimo caso appena citato.

**Tab. 2.5 - Monitoraggio delle esposizioni.**

Categoria di PARTENZA	Evento Commento	Categoria di ARRIVO
FPE	<p style="text-align: center;"><b>Non risultano anomalie.</b></p> <p>Dato il miglioramento della posizione del debitore ed il rispetto di tutte e quattro le condizioni sopra riportate, dopo 24 mesi la banca ha ritenuto opportuno segnalare tali attività come <i>in bonis</i>.</p>	PE
FPE	<p style="text-align: center;"><b>Sono emerse esposizioni scadute da più di 30 giorni.</b></p> <p>Dato che non è stata rispettata una condizione, l'esposizione continua ad essere sottoposta a forme di concessione; l'intermediario a propria discrezione dovrà rivalutare il caso.</p>	FPE
NPEF	<p style="text-align: center;"><b>Il cliente è ritornato a condizioni di piena solvibilità.</b></p> <p>L'intermediario dopo un'attenta valutazione ed un periodo di osservazione di 12 mesi, ha ritenuto che il prenditore sia in grado di adempiere alle proprie obbligazioni secondo i nuovi termini concessi con le misure di tolleranza.</p>	FPE
FPE	 <p style="text-align: center;"><b>Non risultano anomalie.</b></p> <p>Durante il <i>proation period</i> di 24 mesi: 1) non sono emersi crediti scaduti oltre 30 giorni; 2) l'esposizione è rimasta sempre non deteriorata; 3) il cliente è riuscito a pagare importi di capitale e/o interessi significativi. Per questi motivi l'esposizione non è più oggetto di concessioni.</p>	PE
NPEF	<p style="text-align: center;"><b>Rimborso dell'importo precedentemente scaduto.</b></p> <p>Grazie alle misure di tolleranza il cliente è riuscito a ripagare l'ammontare dovuto, pertanto alla fine del periodo di osservazione di 12 mesi la banca ha classificato l'esposizione come non deteriorata.</p>	FPE
FPE	 <p style="text-align: center;"><b>Concesse nuove misure di tolleranza.</b></p> <p>Dato che l'esposizione proveniva dalla categoria NPEF e che sono state concesse ulteriori facilitazioni sui termini del contratto di finanziamento, l'intermediario considera l'esposizione deteriorata riinserendola nella categoria d'origine. Accadrebbe la stessa cosa anche nel caso in cui emergessero esposizioni scadute da oltre 30 giorni.</p>	NPEF

**Note:** «Forborn Performing Exposures - FPE», «Performing Exposures - PE», «Non Performing Exposures with Forbearance measures - NPEF» e «Non Performing Exposures - NPE».

## 2.4. Gestione delle *Sofferenze*

Come si è visto nel *par.* 2.2.1 le esposizioni dei clienti per i quali la banca (dopo un attento esame del merito creditizio) ha osservato situazioni di dubbia solvibilità anche se non ancora formalizzate in specifici provvedimenti, sono classificate come *sofferenze*. La normativa europea non contempla tale categoria e specifica solamente i criteri per classificare le esposizioni come *past due* o *unlikely to pay*; tuttavia, al fine di delineare meglio il grado di rischiosità delle attività bancarie, le *sofferenze* sono rimaste una

peculiarità del sistema bancario italiano. In questi casi gli intermediari, per prassi, revocheranno *in primis* l'affidamento, e solo successivamente annoteranno il passaggio dell'esposizione allo *status* di *sofferenza*, avviando così le relative azioni di recupero. Appare quindi ovvio che tali decisioni di enorme importanza gestionale, dovranno essere proposte (ed in seguito deliberate) in modo tempestivo dagli organi collegiali di competenza.

La delibera sulla revoca del finanziamento comporta lo scioglimento di tutti i rapporti contrattuali esistenti tra la banca ed il cliente; pertanto, allo scopo di tutelarsi, l'intermediario potrà recuperare le proprie ragioni di credito in via diretta od indiretta (tramite legali o società di recupero crediti).

A seguito di tale delibera, l'istituto di credito registrerà il passaggio dell'esposizione a *sofferenza*, indicandone l'effettivo importo, che:

- dovrà considerare l'intera esposizione per cassa nei confronti dei soggetti in stato d'insolvenza, in procinto di essere in *default* o in situazioni equiparabili;
- non prenderà in considerazione le eventuali previsioni di perdita formulate dall'istituto di credito;
- trascurerà l'esistenza di potenziali garanzie poste a copertura del finanziamento;
- dipenderà da possibili connessioni e/o collegamenti con altre posizioni della clientela (*supra par.* 1.2.2);
- verrà comunicato al personale incaricato alla segnalazione CR.

Durante tutto questo lungo processo, l'ufficio Legale (o Contenzioso) della banca ha un ruolo determinante perché raccoglie tutti quei documenti e contratti relativi alla posizione del cliente, al fine di: 1) individuare le modalità di recupero più idonee; 2) considerare l'ipotesi di cedere i crediti deteriorati a soggetti esterni; 3) determinare eventuali svalutazioni e/o perdite sull'esposizione. Gestire il recupero del credito classificato come *sofferenza* è un'operazione molto delicata che richiede opportune competenze giuridiche, per questo motivo all'interno della banca è presente un legale nominato alla gestione interna dei contenziosi. Acquisite le informazioni necessarie alla

valutazione dei dubbi esiti<sup>42</sup> (come per esempio le perizie o le basi d'asta degli immobili posti a garanzia e la differenza tra esposizione e capacità economica del debitore o del garante), l'intermediario potrà seguire due strade:

- *Recupero Stragiudiziale.*

Con questo approccio il legale interno o la società esterna incaricata del recupero potranno richiedere l'acquisizione di garanzie accessorie, il subentro del garante o di una terza persona, la determinazione di un piano di rimborso dell'obbligazione, il pagamento a stralcio del debito o, in generale, qualsiasi altra attività che possa individuare novazioni, estinzioni e/o effetti liberatori legati al debito. In tutte queste casistiche, come si può percepire, occorre che tra la banca ed il cliente sussista un rapporto di tipo "collaborativo", è infatti plausibile che la banca preferisca un recupero di tipo giudiziale solo nei casi di forte tensione con il debitore.

- *Recupero Giudiziale.*

Se l'intermediario decide di adottare tale tipologia, dovrà individuare un legale od una società, esterni, a cui affidare il mandato di svolgere azioni monitorie ed esecutive atte al recupero del credito. Tipici esempi di azioni giudiziali possono essere il ricorso al decreto ingiuntivo, l'atto di precetto, il pignoramento presso terzi o il pignoramento di immobili.

Per concludere, tra i due approcci gestionali sopra riportati, molte banche privilegiano la prima tipologia di recupero del credito, dato che: 1) consente un notevole risparmio in termini di costi di recupero; 2) sprona il prenditore ad onorare una parte del proprio debito; 3) i tempi di recupero sono ridotti. Al contrario, il recupero giudiziale, che prevede ingenti costi legali e tempi d'attesa molto lunghi, può risultare allettante per l'intermediario qualora fosse interessato all'incasso totale del credito, grazie alla documentazione probatoria in suo possesso.

---

<sup>42</sup> Sono importi rapportati al valore delle sofferenze che esprimono le possibili perdite. Ogni singola banca determinerà tali valori con apposite procedure interne, determinando così il valore di presunto realizzo dei crediti.

## Capitolo 3

# ICAAP: Internal Capital Adequacy Assessment Process

### 3.1. Aspetti introduttivi

Con la crescita del mercato finanziario, e la gran quantità di prodotti offerti in esso, già dal 1988 molti Paesi sentivano la necessità di regolamentare l'attività bancaria imponendo *standards* a livello internazionale. Gli scopi principali dei trattati che si susseguirono, erano quelli di: 1) accertare che il capitale delle singole banche fosse sufficiente ad affrontare i rischi connessi al loro *business* (interventi micro-prudenziali); 2) limitare le probabilità di fallimento degli intermediari di rilevanza sistemica che avrebbero portato a collassi sull'intera economia (interventi macro-prudenziali). Per questi motivi, le banche ad oggi adottano un *processo interno di determinazione dell'adeguatezza patrimoniale* (denominato ICAAP), volto a quantificare i principali rischi presi in carico e valutarne la conformità in relazione ai fondi propri. Al contempo le autorità di vigilanza nazionali, mediante un *processo di revisione e valutazione prudenziale* (denominato SREP) controllano, per ogni istituto di credito, la solidità del patrimonio descritta dall'ICAAP, e come *feedback* indicano opportuni accorgimenti da adottare per migliorarne la stabilità.

Questo capitolo si propone, nella prima parte, di inquadrare lo sviluppo del contesto normativo di riferimento, partendo dai primi incontri internazionali del 1988 che hanno portato alla formazione del noto "Accordo di Basilea I", continuando con gli importanti cambiamenti di Basilea II, arrivando infine agli ultimi "pacchetti di riforme" (in seguito alla crisi finanziaria del 2007-2009) riuniti in Basilea III.

Nella seconda parte del capitolo, invece, verranno descritte le principali fasi del processo ICAAP (valide per ogni tipologia di rischio) ed i modelli proposti dalle autorità di vigilanza alle banche, per determinare il capitale economico associato al rischio di credito. In moltissimi casi infatti, il capitale rappresenta uno strumento adeguato a valutare il rischio in termini di prezzo: ogni nuova linea di credito è strettamente collegata al capitale investito fornito dai soci o dagli azionisti, i quali richiedono una certa remunerazione per assumersi il rischio di copertura delle possibili perdite future nel nuovo business (c.d. *loss*

*absorbing capacity* del capitale economico). In questo modo la banca riesce a concretizzare in termini quantitativi una variabile aleatoria, quale è il rischio di credito. Nell'elaborato si rimanderà pertanto a fonti esterne per quanto concerne il rischio di mercato e quello operativo.

### 3.2. Evoluzione della Normativa di Vigilanza

L'iter che ha portato all'attuale regolamentazione sull'adeguatezza patrimoniale è stato lungo e pieno di aggiornamenti, sorti principalmente da critiche, problematiche e spunti importanti di esponenti degli organismi internazionali, quali la "Bank for International Settlements – BIS" o il "Basel Committee on Banking Supervision – BCBS".

**Fig. 3.1 - Story line: Evoluzione delle Istruzioni di Vigilanza Bancaria.**

<b>1988</b>	Accordo di Basilea I sul <i>rischio di credito</i> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Attività/Patrimonio &lt; 20;</li> <li>- <i>Cooke Ratio</i>.</li> </ul>
<b>1993</b>	Raccomandazioni del G-30 in tema di <i>risk management</i> .
<b>1995</b>	Clausole di <i>Netting</i> : strumenti di mitigazione per gli equivalenti creditizi.
<b>1996-1998</b>	Emendamenti di Basilea I (BIS 98): <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione del <i>rischio di mercato</i>.</li> </ul>
<b>1999-2007</b>	Accordo di Basilea II e successive implementazioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione dei tre pilastri fondamentali.</li> <li>- Nuovo requisito patrimoniale a fronte dei <i>rischi operativi</i>.</li> </ul>
<b>2007-2009</b>	Crisi Finanziaria: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bolla del mercato immobiliare.</li> <li>- Mutui <i>subprime</i> cartolarizzati.</li> <li>- <i>Credit crunch</i> sulla clientela.</li> </ul>
<b>2010</b>	Incisiva revisione di Basilea II e pubblicazione della normativa di Basilea III.
<b>2011</b>	Attuazione delle modifiche sul <i>rischio di mercato</i> con Basilea 2.5, inserendo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- VaR stressato.</li> <li>- Nuovo requisito patrimoniale per il rischio aggiuntivo (<i>Incremental Risk Charge – IRC</i>).</li> <li>- Una misura di rischio complessiva (<i>Comprehensive Risk Measure – CRM</i>).</li> </ul>
<b>2013-2019</b>	Graduale recepimento delle direttive enunciate in Basilea III: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Classificazione del patrimonio bancario.</li> <li>- Obbligo di riserve patrimoniali e anti-cicliche.</li> <li>- Monitoraggio del <i>leverage ratio</i>, rischio di liquidità e rischio di insolvenza della controparte.</li> </ul>

Per i seguenti motivi nella Fig. 3.1 si è cercato di sintetizzare, mediante una *story line*, gli eventi ed i trattati di rilievo avvenuti dalla seconda metà del XX° secolo ad oggi; tra questi sono tre i punti cruciali che hanno portato profondi cambiamenti per l'attività bancaria e che meritano di essere trattati: 1) i primi tentativi di armonizzazione

internazionale; 2) l'accordo di Basilea II e la crisi finanziaria del 2007; 3) la revisione regolamentare post-crisi, che ha portato a Basilea III.

### 3.2.1. Primi *standard* internazionali

Prima del 1988, era lasciata molta discrezionalità ai Paesi nel regolare i livelli minimi del capitale e sulle componenti del patrimonio che gli istituti di credito dovevano detenere. Questo portò ad un disallineamento della concorrenza bancaria a livello internazionale: i Paesi con requisiti patrimoniali più stringenti erano in svantaggio competitivo rispetto a quelli con limiti più moderati, consentendo così anche la formazione di molti nuovi sportelli in Paesi “inefficienti” sotto questo profilo. Le esigenze di una normativa armonizzata si intensificarono poi con la nascita e la crescita di nuovi prodotti finanziari, mercati e rischi connessi.

Solamente nel 1988 le autorità di vigilanza di svariati Paesi, decisero di formalizzare in un accordo redatto a Basilea (Svizzera), alcuni principi atti alla salvaguardia del sistema finanziario nel suo complesso: nacque così “L’Accordo di Basilea I”<sup>43</sup>. Tali principi, altrimenti noti come *standard internazionali*, si riferivano a vincoli quantitativi del capitale e regole per la sua determinazione, quali:

1. Rapporto tra attività e patrimonio della banca inferiore a 20;

$$\frac{\text{Attività di Bilancio}}{\text{Patrimonio Netto Bancario}} < 20 \quad (3.1)$$

2. Il patrimonio a fronte del rischio di credito, doveva essere maggiore od uguale all’8% delle attività ponderate per il suddetto rischio (*Risk Weighted Assets – RWA*), noto anche come *Cooke ratio*.

$$\text{Patrimonio} = 8\% \text{ RWA} \quad (3.2)$$

In questo primo accordo le autorità di vigilanza, chiedevano agli intermediari di monitorare e quantificare esclusivamente il rischio di credito ed il rischio di controparte<sup>44</sup> (connesso alle operazioni in derivati *over the counter – OTC*). Il *Cooke ratio* comprendeva

---

<sup>43</sup> BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, “Basel I – International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards”, July 1988. Salvo ulteriori specificazioni, nel presente paragrafo, si fa riferimento a tale documento e allegati annessi.

<sup>44</sup> È una particolare fattispecie del rischio di credito. Se al momento dell’insolvenza della controparte, il contratto assume valori positivi, questo si configurerà come una perdita per la banca. Il requisito patrimoniale connesso a tale rischio, si determina nello stesso modo di quello associato al rischio di credito.

sia le voci di bilancio (*in-balance-sheet*), quali mutui, valori di cassa od altre forme di finanziamento verso enti governativi, società ed intermediari; sia voci fuori bilancio (*off-balance-sheet*), come le accettazioni bancarie o prodotti derivati non standardizzati e negoziati fuori borsa (da questo l'esigenza di valutare anche il rischio di controparte). Per determinare le RWA, le banche, segmentavano in primis le proprie attività in portafogli aventi rischi simili, e solo successivamente applicavano su di essi, un coefficiente (*risk weight*) coerente con il rischio assunto. Pertanto se si raggruppano le esposizioni in portafogli aventi rischi simili, e si indica con:

$n$ : numero di controparti con operazioni in bilancio;

$m$ : numero di controparti con operazioni fuori bilancio;

$rw_a^{in}$ : coefficiente di rischio sull'esposizione *in-balance* con l'a-esima controparte;

$rw_b^{off}$ : coefficiente di rischio sull'esposizione *off-balance* con la b-esima controparte;

$NPV_a$ : *Net Present Value*, o valore nominale, delle esposizioni complessive in bilancio con l'a-esima controparte;

$CE_b$ : *Credit Equivalent*, o equivalente creditizio, delle esposizioni complessive fuori bilancio con la b-esima controparte;

si può formare la seguente relazione per determinare le attività totali ponderate per il rischio dell'intermediario:

$$RWA = \sum_{a=1}^n rw_a^{in} \cdot NPV_a + \sum_{b=1}^m rw_b^{off} \cdot CE_b \quad (3.3)$$

L'equazione (3.3) è influenzata da tre fattori principali: 1) i coefficienti  $rw_a^{in}$  e  $rw_b^{off}$  riferiti al rischio della controparte bancaria, indipendentemente se l'operazione risulta essere *in* od *off-balance-sheet*; 2) il valore delle esposizioni registrate nell'attivo ( $NPV_a$ ); 3) il valore dell'equivalente creditizio, in relazione all'operazione fuori bilancio ( $CE_b$ ).

I *risk weights* sono elencati nella Tab. 3.1 e si riferiscono alle percentuali da applicare ad ogni portafoglio di attività segmentato per controparti (*cfr.* Basilea I - Allegato 2). L'unica eccezione da sottolineare è che per le poste fuori bilancio con controparti societarie, il coefficiente  $rw_b^{off}$  si riduce da 100% a 50%. I *Net Present Values* da considerare

nell'equazione (3.3) per determinare le RWA, sono le mere voci iscritte nell'attivo del bilancio dell'istituto creditizio; quindi il valore nominale indicato nel contratto di finanziamento o in un altro documento.

**Tab. 3.1 - Basilea I: Coefficienti di ponderazione del rischio di credito.**

Risk Weights	Asset classes
<b>0%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Valori di cassa;</li> <li>b. attività verso le AC e le BC, denominate nella moneta del paese debitore e finanziate nella stessa moneta;</li> <li>c. altre attività verso le AC e le BC dell'area OCSE;</li> <li>d. attività con garanzia reale in contanti o titoli emessi/garantiti da AC.</li> </ul>
<b>0% - 10% - 20% - 50% (a discrezionalità delle autorità nazionali)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Attività verso enti del settore pubblico interno, escluse le AC, e prestiti garantiti da tali enti.</li> </ul>
<b>20%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Attività verso banche multilaterali di sviluppo e attività garantite da tali istituzioni o assistite da garanzia reale in titoli emessi alle medesime;</li> <li>b. istituti con sede nell'area OCSE: attività verso banche e prestiti garantiti;</li> <li>c. istituti con sede esterna all'area OCSE: attività verso banche e prestiti garantiti, con scadenza residua fino ad un anno;</li> <li>d. attività verso enti del settore pubblico, escluse le AC, di paesi esteri compresi nell'area OCSE, e prestiti garantiti da tali enti;</li> <li>e. valori di cassa in corso di riscossione.</li> </ul>
<b>50%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Prestiti integralmente garantiti da ipoteca su immobili residenziali che sono, o saranno, occupati dal mutuatario oppure che sono locati.</li> </ul>
<b>100%</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Attività verso il settore privato;</li> <li>b. attività verso banche con sede all'esterno dell'area OCSE, con scadenza residua superiore ad un anno;</li> <li>c. attività verso le AC dei paesi esterni all'area OCSE;</li> <li>d. attività verso imprese commerciali e capitale pubblico;</li> <li>e. stabili, impianti ed attrezzature ed altri investimenti fissi ad uso funzionale;</li> <li>f. proprietà immobiliari ed altri investimenti (incluse le partecipazioni non consolidate in altre società);</li> <li>g. titoli rappresentativi di quote di capitale emessi da altre banche (se non dedotti dal patrimonio);</li> <li>h. tutte le altre attività.</li> </ul>

**Nota:** <<Amministrazioni Centrali - AC>>, <<Banche Centrali - BC>>, <<Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico - OCSE>> (*Organisation for the Economic Cooperation and Development - OECD*).

**Fonte:** BCBS, "Basel I - International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards", Annex 2, July 1988.

Per quanto riguarda i *Credit Equivalents*<sup>45</sup>, il comitato, proponeva diverse metodologie di calcolo in base al tipo di operazione fuori bilancio. Per tutti quei contratti diversi dai derivati, era sufficiente per la banca applicare al valore nominale del contratto un

<sup>45</sup> Si rinvia direttamente alla normativa (Basilea I - Allegato 3), per i diversi fattori di conversione e le "maggiorazioni" ( $\alpha$ ) da applicare alle operazioni fuori bilancio.

coefficiente di conversione e determinare così l'equivalente creditizio. Se invece il contratto aveva ad oggetto un derivato OTC, veniva applicata la seguente formula

$$CE_{derivato} = \max(CV, 0) + \alpha \cdot N \quad (3.4)$$

dove  $CV$  è il *Current Value*, ovvero il valore corrente del derivato (se positivo, per la banca il contratto crea valore),  $\alpha$  è l'*add-on factor* (una maggiorazione che riflette la potenziale "esplosione" dell'esposizione per la *maturity*<sup>46</sup> del contratto) e  $N$  è il *Notional*, o valore nozionale (il capitale che non viene scambiato).

Nei dieci anni seguenti, si avviarono diverse importanti implementazioni delle regole precedentemente definite in Basilea I sul tema dell'adeguatezza patrimoniale: 1) le clausole di *netting* nella determinazione degli equivalenti creditizi su prodotti derivati; 2) il requisito patrimoniale a fronte del *rischio di mercato*.

Quando un contratto derivato conteneva una clausola di *netting*, la banca poteva mitigare il proprio rischio, considerando la controparte inadempiente su tutte le operazioni, anche se risultava in difficoltà finanziarie solamente in un contratto. Di fatto tale clausola permetteva un risparmio notevole sul calcolo delle RWA: poniamo il caso di un portafoglio di  $j$  operazioni in derivati verso una singola controparte ( $m = 1$ ). Se non si considera l'effetto del *netting* delle esposizioni, il secondo termine dell'equazione (3.3) inserendo la (3.4) diventa

$$RWA^{off} = rw^{off} \cdot [\sum_{i=1}^j \max(CV_i, 0) + \sum_{i=1}^j \alpha_i \cdot N_i] \quad (3.5)$$

Se invece si vuole ridurre il totale degli equivalenti creditizi, che impattano nella determinazione dei requisiti patrimoniali, dal 1995, è stato introdotto il "rapporto di sostituzione netto" (*net replacement ratio - NRR*): rapporto tra le esposizioni correnti con e senza l'effetto *netting*.

$$NRR = \frac{\max(\sum_{i=1}^j CV_i, 0)}{\sum_{i=1}^j \max(CV_i, 0)} \quad (3.6)$$

---

<sup>46</sup> Per *maturity* si intende la vita residua dell'operazione.

L'equazione (3.5), considerando le clausole di *netting* e le nuove disposizioni sul rischio di controparte<sup>47</sup>, si modifica come segue

$$RWA^{\text{off}} = rw^{\text{off}} \cdot [\max(\sum_{i=1}^j CV_i, 0) + (0,4 + 0,6 \cdot NRR) \cdot \sum_{i=1}^j \alpha_i \cdot N_i] \quad (3.7)$$

Come si può notare in (3.6) il numeratore porta a valori più bassi rispetto al denominatore, e quindi l'equazione (3.7) avrà delle attività ponderate per il rischio inferiori in relazione a quelle dell'equazione (3.5): ecco quanto l'effetto *netting* contribuisce alla riduzione delle RWA.

Un ultimo importante cambiamento adottato dalla BIS nel 1998 è stato quello di dividere le voci *in ed off-balance-sheet* in due macro gruppi di operazioni: il «portafoglio bancario» (*banking book*) ed il «portafoglio di negoziazione» (*trading book*). La principale differenza tra questi portafogli è che nel *banking book* vengono inserite tutte le attività della banca portate fino a scadenza, mentre nel *trading book* rientrano le operazioni che verranno cedute prima della *maturity*.

Queste nuove configurazioni predisposero le banche a dover calcolare un requisito patrimoniale (sempre pari all'8% delle RWA) sul:

- rischio di credito, di entrambi i portafogli, a prescindere se si trattava di una operazione fuori bilancio o iscritta in bilancio;
- rischio di mercato<sup>48</sup>, per tutte le voci del solo *trading book*.

Si resero così necessari: 1) modelli atti a tenere conto dei benefici derivanti dalla diversificazione dei portafogli; 2) *risk weights* coerenti con il profilo individuale della controparte e non generici; 3) strumenti per il calcolo del rischio (come ad es. il «*Value At Risk - VaR*») da tradurre in accantonamenti di capitale.

---

<sup>47</sup> *cfr.* Parte Tre, Titolo II, Capo 6, CRR n° 575/2013 in merito alle regole per la quantificazione del valore delle esposizioni per il rischio di controparte (*infra* Tab. 3.6).

<sup>48</sup> Per ulteriori chiarimenti sul rischio di mercato e le sue tecniche di misurazione, si rimanda direttamente alla Parte Tre, Titolo IV, CRR n° 575/2013 (*infra* Tab. 3.6).

### 3.2.2. Basilea II e la crisi del 2007

Le esigenze esposte nel paragrafo precedente portarono alla formazione, nel giugno del 1999, dell'accordo di «Basilea II»<sup>49</sup>, annunciando cambiamenti graduali delle istruzioni di vigilanza fino al 2007. La chiave di lettura del nuovo accordo era concentrata sulla presenza di tre pilastri fondamentali:

- I. *Requisiti patrimoniali minimi.* Vengono introdotti nuovi modelli ed integrati quelli già esistenti, volti a valutare il rischio di credito<sup>50</sup>, di mercato e quello operativo<sup>51</sup>. Rimane valida l'espressione generale (3.2) per il calcolo del patrimonio minimo, aggiornando il *Cooke ratio* considerando tutti e tre i rischi:

$$\text{Patrimonio} = 8\% (RWA_{\text{Credito}} + RWA_{\text{Mercato}} + RWA_{\text{Operativo}}) \quad (3.8)$$

- II. *Processo di controllo prudenziale.* Alle autorità di vigilanza nazionali vengono imposti più doveri nel valutare le tecniche di analisi, misurazione e gestione dei rischi adottate dalle banche. Si introducono nuove tipologie di rischio da determinare, che non figurano nel primo pilastro, come: rischio strategico<sup>52</sup>, reputazionale<sup>53</sup>, conflitto di interesse<sup>54</sup>, paese<sup>55</sup> etc. Gli intermediari, per assolvere i vincoli patrimoniali, iniziano ad utilizzare procedure interne *standard* (ICAAP) con le quali determinano il capitale economico sui rischi assunti; al tempo stesso le autorità di vigilanza nazionali mediante una procedura di revisione prudenziale (SREP) determinano il capitale regolamentare minimo previsto per le suddette

---

<sup>49</sup> BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, "Basel II – International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework", June 2006.

<sup>50</sup> Si rimanda al *par.* 3.4 del presente capitolo per i modelli di determinazione del capitale economico sul rischio di credito.

<sup>51</sup> In merito ai metodi di calcolo del rischio operativo si osservi la Parte Tre, Titolo III, CRR n° 575/2013.

<sup>52</sup> Rischio attuale o prospettico che può sorgere da: importanti cambiamenti nell'operatività della banca, obiettivi e decisioni aziendali inadeguate o limitata reattività dell'intermediario rispetto alla concorrenza.

<sup>53</sup> Rischio che un cliente, o un qualsiasi altro *stakeholder*, percepisca un'immagine negativa della banca. In altri termini avviene uno scostamento da un comportamento considerato ottimale, che crea ripercussioni sfavorevoli per l'intermediario.

<sup>54</sup> La vicinanza di alcuni esponenti aziendali con gli organi decisionali può pregiudicare l'imparzialità e l'oggettività delle disposizioni in fase d'istruttoria, pertanto sarà opportuno valutare anche l'incidenza del suddetto rischio.

<sup>55</sup> Rischio di un blocco nei pagamenti di prenditori stranieri, dovuto ad un'eccessiva burocrazia, rischio di default o altre problematiche sorte in governi esteri.

banche. In questo modo ora gli intermediari potranno avere dei *feedback* sulle loro tecniche di *risk management*, grazie al parere delle autorità nazionali, ed implementarle.

III. *Disciplina di mercato.* Questo pilastro cerca di portare alla luce informazioni utili sulle banche per il mercato ed i suoi operatori. Una maggiore *disclosure* (trasparenza informativa) sull’allocazione del capitale e sui rischi bancari, porta gli istituti ad adottare tecniche di *risk management* più efficienti rispetto ad intermediari “opachi” sotto questo profilo. Se si vanno ad analizzare recenti documenti “*Pillar III*” (*infra* Tab. 3.2), di intermediari con alti livelli di posizionamento sul mercato, si capisce perché l’elaborato pone una maggiore attenzione sul calcolo dei requisiti patrimoniali del rischio di credito (*infra par.* 3.4) rispetto a quello di mercato ed operativo. I valori medi, rapportati al proprio patrimonio, indicano che il rischio di credito incide per l’83,82%, mentre il rischio di mercato e quello operativo pesano rispettivamente per il 4,10% e l’11,46% (*infra* Tab. 3.3): questo a conferma che l’attività principale, o core business, di una banca resta la concessione del credito<sup>56</sup>.

**Tab. 3.2 - III° Pilastro: Adeguatezza Patrimoniale I° Semestre 2015.**

(migliaia di €)

BANCA RISCHIO	UNICREDIT	INTESA SAN PAOLO	MEDIOLANUM	CREDEM	BANCO POPOLARE
<b>Credito</b>	€ 343.984.833	€ 241.175.000	€ 5.489.925	€ 15.061.595	€ 40.022.385
<b>Mercato</b>	€ 13.276.913	€ 16.234.000	€ 255.763	€ 257.888	€ 3.059.179
<b>Operativo</b>	€ 43.353.725	€ 20.376.000	€ 1.528.213	€ 1.463.788	€ 4.639.298
<b>Residuo</b>	€ 5.254.363	€ 2.511.000	€ -	€ 25.870	€ 359.563
<b>RWA</b>	<b>€ 405.869.834</b>	<b>€ 280.296.000</b>	<b>€ 7.273.915</b>	<b>€ 16.809.141</b>	<b>€ 48.080.425</b>

**Nota:** Dati disponibile al pubblico sui siti bancari alle sezioni “Pillar 3”, “Investor Relations”, “Governance” o voci simili.

**Fonte:** <https://www.unicreditgroup.eu/it/investors/third-pillar-of-basel-2--pillar-3.html>,  
[http://www.group.intesasanpaolo.com/script/Isir0/si09/governance/ita\\_terzo\\_pilastro\\_basilea.jsp](http://www.group.intesasanpaolo.com/script/Isir0/si09/governance/ita_terzo_pilastro_basilea.jsp),  
[http://www.mediolanum.com/pdf\\_corp/Mediolanum\\_Relazione\\_Semestrale\\_30\\_06\\_2015.pdf](http://www.mediolanum.com/pdf_corp/Mediolanum_Relazione_Semestrale_30_06_2015.pdf),  
[http://www.credem.it/Investor\\_Relations/Pagine/Pillar\\_III\\_Informativa.aspx](http://www.credem.it/Investor_Relations/Pagine/Pillar_III_Informativa.aspx),  
<http://www.gruppobancopopolare.it/investor-relations/terzo-pilastro-pillar-3>.

<sup>56</sup> Come da Art. 10 comma 1 TUB “La raccolta di risparmio tra il pubblico e l’esercizio del credito costituiscono l’attività bancaria”, e ancora Art. 10 comma 2 TUB “L’esercizio dell’attività bancaria è riservato alle banche”.

**Tab. 3.3 – Peso dei rischi in rapporto alle RWA.**

RISCHIO BANCA	Credito	Mercato	Operativo
UNICREDIT	84,75%	3,27%	10,68%
INTESA SAN PAOLO	86,04%	5,79%	7,27%
MEDIOLANUM	75,47%	3,52%	21,01%
CREDEM	89,60%	1,53%	8,71%
BANCO POPOLARE	83,24%	6,36%	9,65%
<b>MEDIA</b>	<b>83,82%</b>	<b>4,10%</b>	<b>11,46%</b>

**Nota:** Sono stati rielaborati i dati presenti in Tab. 3.2 per osservare le percentuali d'incidenza dei rischi di primo pilastro.

Tutte queste nuove importanti definizioni di Basilea II, tuttavia, furono presto revisionate a causa della più grande crisi che abbia colpito l'intero mercato finanziario. Il crollo del mercato immobiliare americano, a metà del 2006, fu l'evento determinante, ma anche l'esistenza di prodotti finanziari sempre più complessi (incompresi perfino dagli stessi operatori), di *overconfidence*<sup>57</sup> ed eccessivo ottimismo<sup>58</sup> sul futuro andamento del mercato, e la mancanza o riduzione di regole in fase istruttoria di concessione del credito (*supra par. 1.2*), contribuirono al deterioramento del sistema. Con la scusante del benessere del mercato immobiliare, molte banche americane avevano iniziato ad elargire credito anche a controparti considerate poco affidabili (*c.d.* mutui *subprime*). Le conseguenze furono inevitabili: gli intermediari attiravano sempre più soggetti con proposte di fido apparentemente allettanti e il prezzo delle case continuava a salire. Nonostante questo, le banche, per incrementare i loro margini e sfruttare al meglio la bolla, iniziarono a cartolarizzare le proprie attività finanziarie in prodotti strutturati: nacquero così le *Asset-Backed-Securities* (ABSs)<sup>59</sup>. L'esuberanza degli operatori finanziari [SHILLER, 2015] sembrava implacabile, tutti ritenevano che il *boom* dei prezzi degli immobili sarebbe andato avanti ininterrottamente. I prodotti che circolavano tra gli investitori erano sempre

<sup>57</sup> Per *overconfidence* si intende l'atteggiamento di un investitore che sovrastimando le proprie informazioni pone poca importanza a quelle pubbliche reperibili sul mercato; o in altri termini è un'eccessiva fiducia sulle decisioni prese, che si fortifica al verificarsi dell'evento.

<sup>58</sup> È una forma ancora più incisiva dell'*overconfidence*. Un investitore ottimista oltre a sovrastimare le proprie capacità, elabora aspettative sempre a lui favorevoli.

<sup>59</sup> Gli ABSs sono strumenti cartolarizzati, ovvero titoli liquidi negoziabili sul mercato creati da un pool di attività tipicamente illiquide (come prestiti, crediti commerciali od immobili). Questi titoli, per essere collocati sul mercato, verranno ceduti a società costituite *ad hoc* per tale scopo, chiamate *Special Purpose Vehicle* (SPV).

più complessi (arrivando perfino a creare ABS-CDO<sup>60</sup> e CDO-CDO<sup>61</sup>), tanto che neanche le agenzie di *rating* riuscivano a valutarli, date le insufficienti informazioni sulla provenienza delle attività sottostanti. Nella prima metà del 2007, molte furono le controparti dichiarate insolventi e che si sono viste pignorare i propri beni posti a garanzia dei finanziamenti erogati. Gli operatori che avevano acquistato *tranques* di prodotti cartolarizzati, e le banche che avevano concesso così facilmente il credito, iniziarono a registrare importanti perdite dovute al calo dei prezzi a causa dello scoppio della bolla. Verso la fine del 2007, alcuni istituti di rilevanza sistemica, con notevoli difficoltà, furono salvati da fondi statali, lanciando così un segnale sbagliato al mercato: le banche sono «troppo grandi per fallire» (*too big to fail*) [PAULSON, 2008]. Quando gli stessi problemi si presentarono in uno dei più grandi istituti creditizi newyorkesi, operante nel settore da più di un secolo e mezzo (Lehman Brothers), la *Federal Reserve Bank* regionale<sup>62</sup> optò per una scelta più drastica: lasciar fallire l'intermediario, che registrò una perdita di oltre 6,5 miliardi di dollari. L'impatto del fallimento di Lehman Brothers si ripercosse non solo sul mercato finanziario americano, ma anche in quello di altri Paesi arrivando fino in Europa. L'economia reale di molte nazioni peggiorò, con drastici aumenti dei tassi di disoccupazione, cali di produzione e distribuzione, nonché l'attuale morsa sul credito (*credit crunch*) dovuta all'eccessiva erogazione di finanziamenti nel periodo pre-crisi.

### **3.2.3. L'attuale regolamentazione: Basilea III**

Si iniziò così, già dalla prima metà del 2010, ad adottare importanti revisioni dell'accordo di Basilea tramite "pacchetti normativi" mirati a risolvere le lacune emerse durante la crisi. Il "*check-up*" sulla determinazione del rischio di mercato, il *c.d.* Basilea

---

<sup>60</sup> I CDO (o *Collateralized Debt Obligation*) sono degli ABS avente per sottostante portafogli di obbligazioni. Gli ABS-CDO sono strumenti ancora più articolati: si cartolarizza una *tranque* di ABS in più *tranches* di CDO (cartolarizzazione di secondo livello).

<sup>61</sup> I CDO-CDO sono cartolarizzazioni di terzo livello, ovvero si formano *tranches* da classi di ABS-CDO.

<sup>62</sup> In America le autorità di vigilanza fanno parte del *Federal Reserve System*, un sistema suddiviso in dodici distretti, in ciascuno dei quali vi è a capo una *Federal Reserve Bank* regionale.

2.5<sup>63</sup>, fu il primo passo verso l'attuale regolamentazione bancaria. Senza entrare troppo nel dettaglio, si iniziò a:

- dare più importanza agli *stressed values*, ovvero indicatori caratterizzati da scenari di mercato critici, ma comunque realistici;
- imporre regole più stringenti (*Incremental Risk Charge – IRC*) ai contratti inseriti nel *trading book* ed influenzati dal rischio di credito, al solo scopo di ridurre i requisiti patrimoniali;
- definire una misura di rischio complessiva (*Comprehensive Risk Measure – CRM*), per i portafogli di contratti aventi forti correlazioni creditizie, come i prodotti strutturati durante la crisi finanziaria del 2007 (ABSs e ABS-CDO).

Un altro aggiornamento, che però ha inciso solamente sulla normativa americana, è stato il *Dodd-Frank Act* [[

et al., 2011], il quale modificò: 1) i limiti e modalità di negoziazione dei derivati; 2) le regole per le agenzie di *rating*; 3) il processo istruttorio delle banche; 4) le procedure di salvataggio degli intermediari attraverso l'utilizzo di nuovi prodotti (*Contingent Convertible Bonds – CoCos*<sup>64</sup>) o testamenti biologici (*living wills*<sup>65</sup>), allo scopo di evitare futuri *bail-out*<sup>66</sup>.

A dicembre del 2010 è stata pubblicata la versione ufficiale dell'accordo di «Basilea III»<sup>67</sup>, decidendo di far partire la regolamentazione dal 2013 con progressive riforme fino al 2019, per poterne prima analizzare l'impatto quantitativo (*c.d. Quantitative Impact Study – QIS*). La Banca d'Italia il 17 dicembre 2013 emanò così la Circolare n° 285, con l'obiettivo di contribuire alla formazione di un *single rulebook*<sup>68</sup> a livello europeo e recepire quanto

---

<sup>63</sup> Per ulteriori approfondimenti: BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, "Revision to the Basel II Market Risk Framework", February 2011.

<sup>64</sup> Le normali obbligazioni convertibili vengono trasformate in azioni dai sottoscrittori, quando il prezzo delle azioni sta salendo. Le CoCos, invece, si convertono in automatico in azioni solo quando una certa condizione è stata soddisfatta: nel caso delle banche quando si registrano molte perdite. Sono considerate forme di salvataggio con risorse interne (*bail-in*).

<sup>65</sup> Questi testamenti biologici sono redatti in modo da elencare i passaggi, le procedure e le operazioni da attuare, nel caso in cui ci sia la necessità di liquidare la banca in sicurezza.

<sup>66</sup> Salvataggi da parte dello Stato: quello accaduto a molti intermediari durante la crisi del 2007-2009.

<sup>67</sup> BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, "Basel III: A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems", December 2010 (Updating – June 2011).

<sup>68</sup> Formare un unico fascicolo di disposizioni atto a contenere i diversi atti normativi. Con l'introduzione della Circ. 285/2013 della Banca d'Italia, la maggior parte dei Titoli contenuti nelle Circolari 263/2006 e 229/1999 è stata abrogata.

disposto in ambito comunitario. I contenuti dell'accordo di Basilea III furono formalizzati a livello normativo in due importanti documenti, il Regolamento UE n° 575/2013 (*Capital Requirements Regulation – CRR*) e la Direttiva 2013/36/UE (*Capital Requirements Directive – CRD IV*). I punti chiave dell'accordo erano i seguenti:

i. *Nuova classificazione del Patrimonio.*

Fino ad ora, nell'elaborato, non si è mai parlato della composizione del patrimonio bancario, anche se è stato citato più di una volta. Questo perché negli anni la definizione del patrimonio ha subito enormi cambiamenti, includendo nuove voci ed escludendone altre che prima ne facevano parte. La Tab. 3.5 riassume le componenti del patrimonio di vigilanza, le voci di bilancio che rientrano in ogni componente ed i nuovi vincoli patrimoniali; per i criteri di computabilità ed ogni ulteriore dettaglio si rimanda pertanto alla fonte normativa riportata in calce alla Tab. 3.5.

**Tab. 3.4 – Disposizioni transitorie di Basilea III: Requisiti di Capitale e Liquidità.**

Fasi		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Capitale</b>	<i>Leverage Ratio</i>	Fase di sperimentazione					Migrazione al I° Pilastro	
				Inserimento nel III° Pilastro				
	Requisito minimo CET1	3.5%	4%	4.5%				
	<i>Capital Conservation Buffer (CCB)</i>				0.625%	1.25%	1.875%	2.5%
	<b>Requisito minimo CET1 + CCB</b>	<b>3.5%</b>	<b>4%</b>	<b>4.5%</b>	<b>5.125%</b>	<b>5.75%</b>	<b>6.375%</b>	<b>7%</b>
	Applicazione delle deduzioni dal CET1		20%	40%	60%	80%	100%	100%
	Requisito minimo T1C	4.5%	5.5%	6%				
	Requisito minimo PV	8%						
<b>Requisito minimo PV + CCB</b>	<b>8%</b>			<b>8.625%</b>	<b>9.25%</b>	<b>9.875%</b>	<b>10.5%</b>	
<b>Liquidità</b>	<i>Liquidity Coverage Ratio</i>			60%	70%	80%	90%	100%
	<i>Net Stable Funding Ratio</i>						Introduzione requisito minimo	

Fonte: [http://www.bis.org/bcbs/basel3/basel3\\_phase\\_in\\_arrangements\\_it.pdf](http://www.bis.org/bcbs/basel3/basel3_phase_in_arrangements_it.pdf).

ii. *Riserve.*

Sono due le riserve oggetto di riforme in Basilea III: le riserve *patrimoniali* e quelle *anticicliche*. Con il termine riserve patrimoniali, si indicano accantonamenti aggiuntivi in rapporto alle RWA e che figurano come CET1, ad esempio le riserve per utili non

distribuiti. Come indicato alla riga “*capital conservation buffer*” della Tab. 3.4, le percentuali sono via via crescenti fino ad arrivare, nel 2019, alla soglia del 2,5% delle attività ponderate per il rischio. Lo scopo di tali riserve è raccogliere mezzi propri quando il mercato è in fase espansiva, per coprire eventuali perdite future in periodi di difficoltà per la banca. Le percentuali delle riserve anti-cicliche, o *countercyclical buffer*, vengono disposte a discrezionalità delle autorità di vigilanza (comunque comprese tra 0% e 2,5% delle RWA) e sono anch’esse costituite dalle voci rientranti nel CET1 della Tab. 3.5. Ridurre la ciclicità degli utili bancari in periodi di *boom* economico, soprattutto per le banche di rilevanza sistemica, è molto importante perché rende più sicura la copertura dei rischi nei periodi sfavorevoli. I grandi istituti di credito non possono permettersi di subire ingenti perdite quando il mercato è in recessione e grandi utili in scenari opposti, cosa che invece accadeva col precedente accordo di Basilea II (che facilitava casi di pro-ciclicità).

**Tab. 3.5 - Disposizioni transitorie di Basilea III: Definizione del Patrimonio.**

<i>Componenti</i>	<i>Voci</i>	<i>Note</i>
<b>Tier 1 Capital (T1C = CET1 + ACT1)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6% delle RWA;</li> <li>• Assimila le perdite quando la banca è in benessere.</li> </ul>
Common Equity Tier 1 (CET1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azioni ordinarie ed altri strumenti equivalenti, emessi:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- dalla banca;</li> <li>- da filiazioni consolidate della banca e detenuti da soggetti terzi<sup>69</sup>.</li> </ul> </li> <li>• Riserve sovrapprezzo derivanti l’emissione dei precedenti strumenti;</li> <li>• Riserve di utili;</li> <li>• Riserve da valutazione;</li> <li>• Aggiustamenti regolamentari<sup>70</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4,5% delle RWA;</li> <li>• In condizioni normali del mercato si aggiunge il <i>capital conservation buffer</i> pari al 2,5% delle RWA;</li> <li>• A discrezione delle autorità: <i>countercyclical buffer</i>.</li> </ul>
Additional Capital Tier 1 (ACT1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti non ricompresi nel CET1, emessi:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- dalla banca;</li> <li>- da filiazioni consolidate della banca e detenuti da soggetti terzi.</li> </ul> </li> <li>• Riserve sovrapprezzo derivanti l’emissione dei precedenti strumenti;</li> <li>• Aggiustamenti regolamentari.</li> </ul>	

<sup>69</sup> Nuove regole su azioni e quote di minoranza, ovvero partecipazioni non di controllo.

<sup>70</sup> Sono previste alcune rettifiche su: avviamento, attività immateriali, imposte anticipate, proventi da cartolarizzazione, piani previdenziali, partecipazioni incrociate ed altri accorgimenti delle voci di bilancio (per ulteriori dettagli si rimanda alla Fonte della Tab. 3.5).

<b>Tier 2 Capital (T2C)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strumenti non ricompresi nel T1C, emessi:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- dalla banca;</li> <li>- da filiazioni consolidate della banca e detenuti da soggetti terzi.</li> </ul> </li> <li>• Riserve sovrapprezzo derivanti l'emissione dei precedenti strumenti;</li> <li>• Accantonamenti per perdite su crediti;</li> <li>• Aggiustamenti regolamentari.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quando la banca è in difficoltà ed il capitale proprio è negativo, questa componente copre le perdite;</li> <li>• Se positivo, garantisce sempre il rimborso ai depositanti.</li> </ul>
<b>Patrimonio di Vigilanza (PV = T1C + T2C)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8% delle RWA;</li> <li>• Con l'aggiunta delle riserve patrimoniali, si dovrà raggiungere almeno il 10,5% delle RWA.</li> </ul>

**Fonte:** Nella presente tabella sono state arrangiate le definizioni del patrimonio contenute nel documento BCBS, "Basilea III: Schema di regolamentazione internazionale per il rafforzamento delle banche e dei sistemi bancari", Parte 1, Titolo I, Dicembre 2010.

iii. *Leverage Ratio.*

L'indice di indebitamento (o leva finanziaria) è dato dal rapporto tra patrimonio di vigilanza ed esposizioni complessive. L'indicatore è stato creato al fine di rappresentare una misura supplementare non basata sul rischio, al contrario dei requisiti patrimoniali che dipendono dalle RWA. Le banche dovranno valutare il *numeratore* del rapporto basandosi sulle nuove definizioni del patrimonio considerando il T1C; tuttavia dovranno anche riscontrare l'impatto derivante dall'utilizzo di CET1 e PV sulla leva finanziaria. Il *denominatore* del rapporto è definito dalle rilevazioni contabili sulle esposizioni della banca, seguendo tre principi: 1) le esposizioni in bilancio si considerano al netto delle rettifiche di valore; 2) gli strumenti di mitigazione del rischio di credito non possono essere utilizzati per ridurre il denominatore; 3) la compensazione tra depositi e prestiti non è consentita. Per le poste fuori bilancio e i derivati, per i quali è necessario identificare un equivalente creditizio, rimangono valide le procedure osservate nel *par.* 3.2.1. Attualmente le disposizioni transitorie prevedono un livello minimo del 3% fino al 2017, questo per monitorare e rilevare eventuali anomalie sull'indicatore nella fase di sperimentazione.

iv. *Rischio di Liquidità.*

Con la crisi finanziaria si è notato che la difficoltà delle banche non era dovuta all'insufficienza di mezzi propri, ma al *mismatching*<sup>71</sup> delle scadenze tra fonti di finanziamento ed impieghi (*c.d.* rischio di liquidità). Perciò sono stati inseriti due indici di monitoraggio del suddetto rischio, il *liquidity coverage ratio* (LCR) ed il *net stable funding ratio* (NSFR):

$$LCR = \frac{\text{Attività liquide (qualità alta)}}{\text{Deflussi di cassa netti previsionali}} \quad (3.9)$$

$$NSFR = \frac{\text{Provviste stabili e disponibili}}{\text{Provviste stabili ed obbligatorie}} \quad (3.10)$$

Entrambe le equazioni permettono di valutare l'abilità della banca nel sostenere uscite impreviste di cassa; l'unica differenza sta nel fatto che l'equazione (3.9) considera un intervallo di tempo ristretto (30 giorni), nel valutare le attività ed i flussi previsionali, mentre l'indice (3.10) osserva le provviste (sia disponibili che obbligatorie) in una prospettiva di lungo periodo (1 anno). Come si può osservare in Tab. 3.4, le percentuali minime di LCR<sup>72</sup> sono progressivamente più stringenti, arrivando al 100% nel 2019, questo per evitare future tensioni in scenari simili alla crisi del 2007. Detenere attività prontamente ed economicamente vendibili, di alta qualità e non vincolate è una buona strategia per coprire perdite legate a situazioni di stress del mercato, come: *downgrading*<sup>73</sup>, corsa agli sportelli, riduzione della raccolta, aumento degli *haircut*<sup>74</sup> ed incremento dei margini richiesti per determinate operazioni. Lo scopo del NSFR<sup>75</sup> è invece quello di prevenire un eccessivo ricorso a finanziamenti all'ingrosso a breve termine, come per esempio lo smobilizzo dei crediti verso imprese. Si rimanda alla Tab. 3.4 per quanto riguarda le attuali disposizioni sulle percentuali dell'indicatore (3.9) ed il periodo d'introduzione del requisito minimo per l'indice (3.10).

---

<sup>71</sup> È un disallineamento delle scadenze: ad es. un'attività bancaria con impegni a lungo termine finanziata da passività a breve.

<sup>72</sup> Per i nuovi aggiornamenti si osservi: BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, "Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools", January 2013.

<sup>73</sup> È il peggioramento del rating di una controparte.

<sup>74</sup> È un tasso che riduce il valore della garanzia posta a copertura del finanziamento. Un *haircut* del 5% sul valore di un immobile di 100mln, determina un prestito di 95mln (100mln - 100mln\*5%).

<sup>75</sup> Per maggiori informazioni si rimanda a: BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, "Basel III: the Net Stable Funding Ratio", October 2014.

v. *Rischio d'insolvenza della Controparte.*

Le perdite più consistenti, registrate durante la crisi finanziaria, vennero attribuite al peggioramento del *rating* della controparte bancaria in scambi di derivati OTC. Per questo motivo si iniziò a cercare uno strumento che aggiustasse i prezzi di tali prodotti, piuttosto che valutare i soli casi di insolvenza dell'affidato: Basilea III introdusse così il *Credit Value Adjustment – CVA* (rettifiche di valore della componente creditizia). Questa nuova componente rappresenta un requisito patrimoniale aggiuntivo rispetto al rischio creditizio di controparte (*infra* Tab. 3.6 e *par.* 3.4 e *ss.*). Per determinare il requisito patrimoniale sul rischio CVA, l'accordo prevede la metodologia *standard* oppure quella avanzata, quest'ultima applicabile solamente se sono soddisfatte alcune condizioni, altrimenti l'intermediario dovrà necessariamente utilizzare il modello *standard*. La Tab. 3.6 a conclusione del paragrafo, può essere d'aiuto per capire meglio le relazioni che sussistono tra il rischio di credito, controparte e CVA, nonché delineare i riferimenti normativi utili per approfondimenti.

**Tab. 3.6 - Disposizioni transitorie di Basilea III: Modelli di Rischio.**

<b>Rischio</b>	<b>Modello</b>	<b>Riferimento Normativo</b>	<b>Note</b>
<b>Credito:</b>	1. Standard 2a. <i>IRB</i> Base 2b. <i>IRB</i> Avanzato	1. Parte Tre, Tit. II, Capo 2 2a. Parte Tre, Tit. II, Capo 3 2b. Parte Tre, Tit. II, Capo 3	Queste metodologie sono proposte nei <i>par.</i> 3.4 e <i>ss.</i>
Controparte	3. NIMM 4. IMM	3. Parte Tre, Tit. II, Capo 6, Sez. 3-4-5 4. Parte Tre, Tit. II, Capo 6, Sez. 6	Entrambi i modelli si riferiscono alle tecniche di determinazione delle <i>esposizioni al momento del default (EAD)</i> . Come già ribadito il <i>requisito patrimoniale</i> sarà invece determinato come nei modelli 1, 2a o 2b.
<b>CVA</b>	5. Standard 6. Avanzato	5. Parte Tre, Tit. VI, Art. 384 6. Parte Tre, Tit. VI, Art. 383	Il metodo <i>Avanzato</i> può essere utilizzato dall'intermediario solo se adotta modelli di tipo 4 per il rischio di controparte e di tipo 10 per il rischio specifico su posizioni in titoli di debito. Essendo un aggiustamento, il requisito va a modificare gli importi determinati coi modelli 1, 2a o 2b.
<b>Operativo</b>	7. Base 8. Standard 9. Avanzato	7. Parte Tre, Tit. III, Capo 2 8. Parte Tre, Tit. III, Capo 3 9. Parte Tre, Tit. III, Capo 4	
<b>Mercato:</b>	10. IMM	10. Parte Tre, Tit. IV, Capo 5	
Posizione		Parte Tre, Tit. IV, Capo 2	
Cambio		Parte Tre, Tit. IV, Capo 3	
Merci		Parte Tre, Tit. IV, Capo 4	

**Note:** «Internal Rating Bases – *IRB*», «Non-Internal Method Model – NIMM», «Internal Method Model – IMM».  
**Fonte:** Indice che riassume i principali modelli descritti nel Regolamento UE n° 575/2013 per i rischi di Primo Pilastro.

### **3.3. Macro-fasi del processo ICAAP**

Come si è osservato al *par.* 3.2.2, già nell'accordo di Basilea II, è previsto un controllo prudenziale da parte delle autorità di vigilanza nazionali sulle tecniche adottate dalle banche nel determinare il capitale complessivo, che deve coprire tutti i rischi rilevanti. La procedura, che tutti gli intermediari adottano, prende il nome di ICAAP<sup>76</sup> (Processo interno di determinazione dell'adeguatezza patrimoniale), e per sua natura coinvolge una pluralità di strutture e di personale qualificato. Il risultato finale di tale processo sarà un fascicolo denominato "*Resoconto ICAAP*", che dovrà: 1) essere conforme agli obiettivi di carattere strategico identificati nel RAF (*Risk Appetite Framework*)<sup>77</sup>; 2) individuare le competenze dei responsabili nelle fasi del processo; 3) implementare od aggiornare il sistema di pianificazione strategica della banca; 4) considerare indicatori attuali e prospettici che potrebbero incidere sulle valutazioni; 5) indicare i modelli utilizzati per la misurazione dei rischi rilevanti; 6) essere trasmesso annualmente, in via telematica, alla Banca d'Italia dopo le opportune approvazioni degli organi collegiali.

Il processo è strutturato in quattro fasi cicliche, ovvero gli *output* emersi da una fase sono anche i dati in *input* della fase seguente; contemporaneamente la banca redige anche un'autovalutazione allo scopo di migliorare la procedura per l'anno seguente (*infra* Fig. 3.2). Di seguito si riportano le quattro macro-fasi dell'ICAAP che verranno tra breve analizzate:

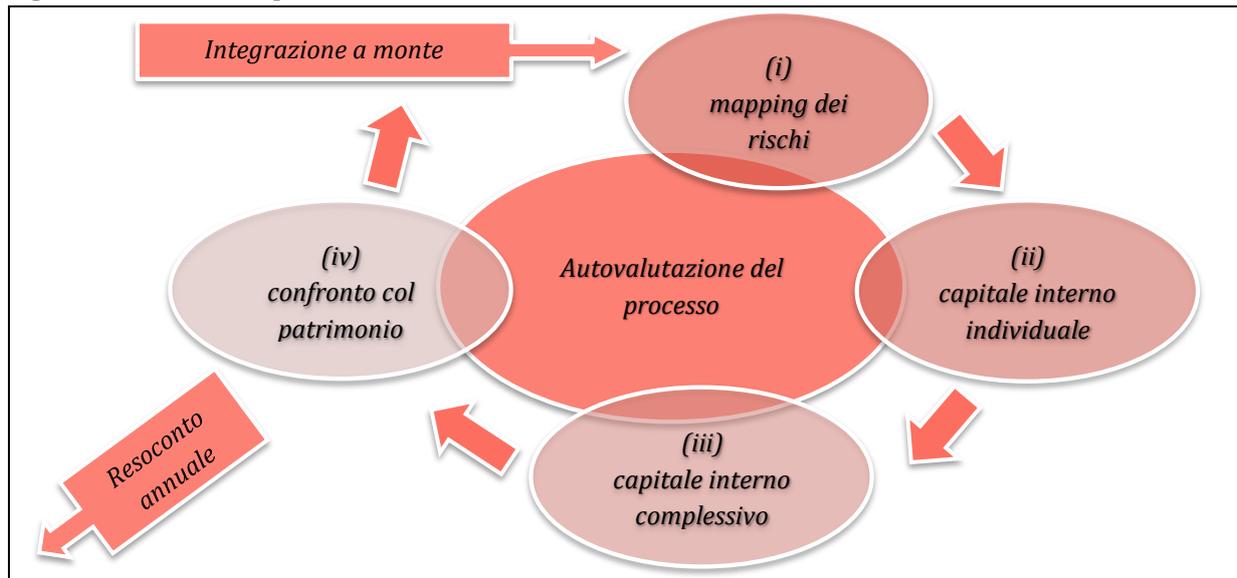
- i. specificare i rischi rilevanti da stimare;
- ii. determinare il capitale interno assorbito da ciascun rischio ed effettuare delle prove di stress;
- iii. definire il capitale interno complessivo;
- iv. confrontare il capitale determinato col patrimonio di vigilanza per valutarne la conformità.

---

<sup>76</sup> *cfr.* Titolo III, Capitolo 1 e ss. Circ. 285/2013 della Banca d'Italia, che recepisce il Titolo VII, Capo 2, Sezione I e ss., della Direttiva 2013/36/UE (*CRD IV*).

<sup>77</sup> *cfr.* Titolo V, Capitolo 7, Circ. 263/2006 della Banca d'Italia in merito alle componenti che formano il sistema degli obiettivi di rischio (*RAF*).

Fig. 3.2 – Macro-fasi del processo ICAAP.



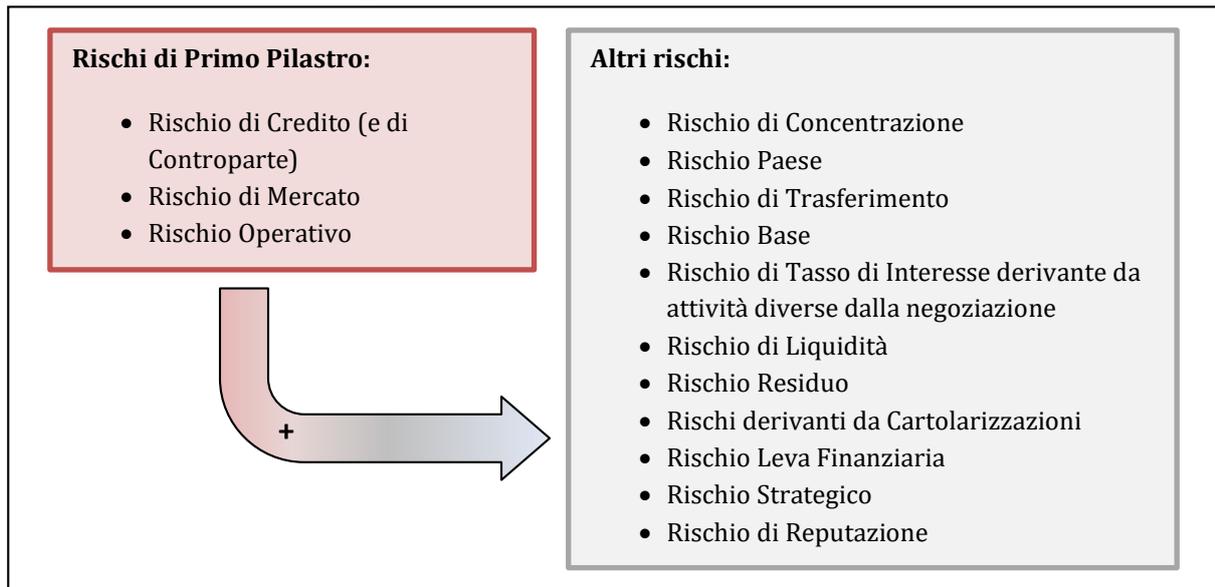
### 3.3.1. Mappatura dei rischi

Come si evince dalla Fig. 3.2, la fase di *mapping* è rinforzata a monte da un'analisi sulla coerenza degli obiettivi strategici aziendali in tema di governo dei rischi, definiti nel RAF e nel piano industriale pluriennale. Per il raggiungimento di tali *target*, le banche andranno ad identificare i rischi che pregiudicano la loro attività (nel caso di un nuovo intermediario con nessun Resoconto ICAAP), oppure confronteranno le precedenti mappature allo scopo di aggiornarle e/o rettificarle; indipendentemente da questo le autorità agevolano tale fase suggerendo una lista vincolante (ma non esaustiva) dei principali rischi (Fig. 3.3). Sarà a discrezione della banca: integrare tale elenco basandosi sulla propria operatività e sulla trasformazione del mercato di riferimento, scegliere il metodo più opportuno per identificare i rischi, nonché accertare le loro fonti di provenienza. Una buona procedura di mappatura è la seguente:

- 1°. Definire e classificare tutti i rischi dell'intermediario.
- 2°. Osservare quelli rientranti nell'elenco e quelli estranei.
- 3°. Valutare, attraverso l'incidenza delle esposizioni, quei rischi che nuocciono l'attività bancaria.
- 4°. Riconoscere le possibili *business unit*<sup>78</sup> generatrici dei rischi.

<sup>78</sup> È una divisione organizzativa (per prodotti, canali distributivi, gruppi di clienti o mercati) preposta alla gestione di un particolare business.

**Fig. 3.3 - Rischi Bancari da sottoporre a valutazione nell'ICAAP.**



**Fonte:** Parte Prima, Titolo III, Allegato A, Circ. 285/2013 della Banca d'Italia.

Si deve infine tener presente che l'assetto organizzativo e la dimensione aziendale dell'intermediario, incidono notevolmente nel grado di complessità delle procedure interne atte a determinare il capitale economico; al fine di agevolare tale determinazione la normativa scinde le banche in tre possibili classi d'appartenenza:

- *Classe 1.*

Banche e gruppi bancari a cui è stato concesso l'utilizzo di una delle seguenti procedure: 1) *IRB* per la determinazione del rischio di credito (*par.* 3.4.2); 2) metodo *AMA* per quantificare il rischio operativo; 3) modelli interni per la misurazione dei requisiti a fronte dei rischi di mercato.

- *Classe 2.*

Gruppi bancari e banche, con attivo patrimoniale (consolidato o individuale) superiore a 3,5 miliardi di euro, i quali impiegano metodologie standardizzate per la determinazione dei rischi di primo pilastro. Con apposita autorizzazione da parte degli organi di vigilanza, è possibile utilizzare metodologie alternative a quelle previste nelle disposizioni.

- *Classe 3.*

Classe residuale che comprende istituti di credito, o gruppi di questi, che adoperano modelli *standard* ed hanno un attivo inferiore o pari a 3,5 miliardi di euro. Come per la *Classe 2* è possibile sviluppare dei processi interni più avanzati.

Tale classificazione è altresì utile alle autorità di vigilanza durante il processo di revisione prudenziale (SREP), perché permette di attribuire provvedimenti correttivi atti a migliorare la solidità patrimoniale degli intermediari, coerenti con le scelte adottate ed i profili di rischio della banca.

### 3.3.2. Capitale interno individuale

La determinazione del capitale interno individuale è l'obiettivo principale della procedura ICAAP, che permette di tradurre ogni singolo rischio in valori quantificabili da confrontare col patrimonio della banca. Come si è anticipato nei paragrafi precedenti la normativa, a seconda della classe di provenienza dell'intermediario, propone (per i rischi descritti nella Fig. 3.3) diverse metodologie di determinazione del capitale interno individuale, che possono anche essere aggiornate in fase di crescita dell'istituto. La Tab. 3.7 cerca di far emergere queste possibilità a disposizione delle banche in base alla loro classe di appartenenza; invece, per quanto riguarda i riferimenti normativi per ogni modello proposto dalle autorità si osservi la Tab. 3.6.

**Tab. 3.7 - Capitale Interno Individuale: Classi e Modelli di Rischio.**

<b>Classe 1</b>	<b>Rischi di Primo Pilastro</b> Le autorità di vigilanza si aspettano che gli intermediari appartenenti a questa classe sviluppino modelli statistici più raffinati (per es. basati sul <i>VaR</i> ) rispetto alle tecniche proposte per la determinazione del rischio di credito, di mercato ed operativo.
	<b>Altri Rischi</b> Allo scopo di valutare le esposizioni riferite ai suddetti rischi, sono ammessi sistemi di controllo ed attenuazione di tipo sperimentale da implementare e confrontare nel tempo.
<b>Classe 2</b>	<b>Rischi di Primo Pilastro</b> Sono previsti per tale categoria il: 1) metodo <i>standard</i> per il rischio di credito; 2) metodo standardizzato per il rischio di mercato; 3) metodo base o <i>standard</i> per il rischio operativo. Rimane comunque possibile scegliere metodologie più evolute rispetto a queste, nei casi di forte crescita dell'intermediario oppure di importanti operazioni in segmenti di mercato complessi.
	<b>Altri Rischi</b> Sono previsti per tale categoria: 1) l'algoritmo Allegato B, Circ. 285/2013 - rischio di concentrazione; 2) l'algoritmo Allegato C, Circ. 285/2013 - rischio tasso d'interesse sul portafoglio bancario; 3) implementazioni dei precedenti algoritmi. Per i restanti rischi (ove presenti) le banche dovranno predisporre sistemi di misurazione, controllo ed attenuazione coerenti col proprio profilo.
<b>Classe 3</b>	<b>Rischi di Primo Pilastro</b> Analogo alla <i>Classe 2</i> .
	<b>Altri Rischi</b> Vengono utilizzati prevalentemente gli algoritmi descritti negli Allegati B e C della Circ. 285/2013 (punti 1 e 2 della <i>Classe 2</i> ).

**Fonte:** Parte Prima, Titolo III, Sezione II, Circ. 285/2013 della Banca d'Italia.

Come si può notare dalla Tab. 3.7, alla banca viene lasciata una certa discrezionalità nella scelta degli approcci per quantificare il capitale interno associato ai propri rischi; pertanto è doveroso porsi il problema di quale risultato, tra i modelli interni o i modelli di base decritti nella normativa, sia più coerente col profilo della banca. Dato che l'elaborato pone una forte attenzione sulle modalità di calcolo del requisito patrimoniale a fronte del rischio di credito, verranno elencate le possibili strade percorribili dall'intermediario per rispondere a tale interrogativo di grande rilevanza:

1. *Considerare il VaR<sup>79</sup> emerso dal modello interno.*

Il risultato del modello interno può essere utilizzato come una buona *proxy* del capitale economico da accantonare a copertura del rischio di credito, qualora: a) il *VaR* esprima una misura di rischio effettiva, utile anche a determinare il *pricing* dei finanziamenti concessi (*supra par.* 1.2.4) e la redditività corretta per il rischio; b) il *VaR* risultante riesca a compensare eccessi e carenze di capitale (rispetto ai requisiti minimi); c) il modello risulti essere prudentiale (considerando per es. un livello di confidenza elevato ed eventi di *stress* estremi).

2. *Considerare l'importo massimo tra i risultati emersi da ambo i modelli.*

Il valore derivante dai modelli proposti dalle autorità di vigilanza rappresenta un limite minimo inderogabile; per questo motivo gli intermediari solitamente considerano l'importo maggiore tra il *VaR* ed il requisito minimo. La Banca d'Italia infatti predilige enti creditizi con forte solidità patrimoniale rispetto ad intermediari sottocapitalizzati (sintomo anche di profonda inefficienza delle tecniche di *risk management*), perché possono utilizzare la quantità di capitale in eccesso per la realizzazione di altre operazioni o per la copertura di eventuali perdite in scenari di *stress*.

3. *Considerare un importo aggregato.*

L'ultima possibilità a disposizione delle banche è quella di considerare un importo complessivo di capitale economico, ovvero la somma tra le valutazioni interne ed i requisiti minimi. Tale scelta, anche se a prima vista insensata, è invece di enorme rilevanza nei casi in cui l'intermediario sia contraddistinto da una bassa redditività

---

<sup>79</sup> Il *Value at Risk* e la relazione esistente fra tale statistica e la determinazione del capitale economico verranno discusse nel dettaglio al *par.* 4.2.1.

del patrimonio; in questo caso infatti, se la banca decide di aggregare i risultati, si arriverà ad una situazione di maggior rigore sul *pricing* dei crediti e sulle decisioni durante l'iter istruttorio (*supra par.* 1.2 ss.). Si deve precisare inoltre che se un intermediario opera vicino ai livelli minimi (o peggio in deficit) di capitale, sarà strettamente monitorato dalle autorità di vigilanza (subendo anche alcuni provvedimenti correttivi); al contrario se l'istituto risulta essere ben patrimonializzato, beneficerà di alcuni vantaggi competitivi (quali un minor costo del capitale e la possibilità di operare con un *leverage ratio* più elevato).

Sono inoltre molto importanti nelle analisi dei rischi, le operazioni di *stress testing* effettuate su ogni singola esposizione della banca; queste infatti costituiscono degli ottimi indicatori di scarsa patrimonializzazione in riferimento ad eventi eccezionali ma comunque plausibili, nei quali la banca può incorrere. Ovviamente in base alla natura di ogni fattore di rischio si dovranno utilizzare apposite tecniche (sia quantitative che qualitative) volte a determinare quanto un evento specifico (analisi di sensibilità) o un insieme di variabili (analisi di scenario), modificano il rischio dell'intermediario. Senza entrare troppo nel dettaglio, nelle disposizioni di vigilanza della Banca d'Italia, per ogni classe precedentemente osservata vengono indicati: 1) i rischi sottoposti alle prove di *stress*; 2) le finalità e la periodicità delle analisi; 3) alcune procedure di *stress test* (*cfr.* Parte Prima, Titolo III, Sezione II, Circ. 285/2013).

Le linee guida che seguirà l'intermediario in questa seconda fase del processo ICAAP possono essere così riassunte:

- 1°. La banca, dopo aver preso atto dei rischi definiti in fase di *mapping*, dovrà riorganizzare tale lista in due categorie: "rischi quantificabili" (per i quali sono previsti dei modelli di determinazione del capitale) e "rischi difficilmente quantificabili" (per i quali non sono previsti dei modelli).
- 2°. Vengono scelti i modelli da applicare ai "rischi quantificabili" e si decide come dovranno essere effettuate le prove di *stress*.
- 3°. Successivamente si determina il capitale interno per ogni singolo rischio appartenente alla prima categoria, evidenziando anche le possibili variazioni dei rischi in scenari di *stress*.

- 4°. La stessa analisi della fase precedente deve essere effettuata su base prospettica, verificando la coerenza con gli obiettivi strategici della banca.
- 5°. Per i restanti rischi (“rischi difficilmente quantificabili”) è lasciata piena autonomia alle banche; queste dovranno in ogni caso predisporre dei sistemi di misurazione, controllo ed attenuazione coerenti col proprio profilo.

### 3.3.3. Capitale interno complessivo

In questa fase l’attenzione si focalizza sulla determinazione del capitale complessivo, ossia la traduzione in termini quantitativi di tutti i rischi (e non più dei singoli rischi) associati al *business* della banca, evidenziando eventuali benefici derivanti dalla diversificazione tra le varie tipologie di rischio. La Tab. 3.8 che segue indica quanto disposto dalla normativa in riferimento alle procedure di aggregazione dei rischi, evidenziando le differenze tra le classi precedentemente esposte.

**Tab. 3.8 - Capitale Interno Complessivo: Classi e Modelli di Rischio.**

<b>Classe 1</b>	Questi intermediari devono applicare modelli più avanzati rispetto a quelli standardizzati proposti dall’autorità di vigilanza, documentando e motivando: 1) tesi contrarie alla presenza di correlazioni positive <sup>80</sup> tra i rischi; 2) la validità del modello tramite prove di <i>stress</i> ; 3) le simulazioni di variabili che modificano i fattori di rischio; 4) le scelte adottate col modello (distribuzioni statistiche, intervalli di confidenza, orizzonti temporali etc.).
<b>Classe 2</b>	Deve essere utilizzato un approccio <i>building block</i> semplificato, ovvero si dovranno aggregare i singoli capitali interni identificati con le modalità descritte in Tab. 3.7. Si deve inoltre precisare che verranno sommati sia i valori associati ai rischi di Primo Pilastro che tutti gli Altri Rischi quantificabili.
<b>Classe 3</b>	Analogo alla <i>Classe 2</i> .

**Fonte:** Parte Prima, Titolo III, Sezione II, Circ. 285/2013 della Banca d’Italia.

Tale capitale interno, oltre a coprire le perdite inattese imputate ai rischi, può comprendere del capitale aggiuntivo in vista di future operazioni di crescita dell’intermediario, nonché mantenere un alto grado di patrimonializzazione.

---

<sup>80</sup> In presenza di una correlazione positiva tra due elementi all’interno di un portafoglio, l’effetto di diversificazione è nullo. Poniamo il caso di un portafoglio costituito da finanziamenti erogati a due società del settore *Automotive* e che allo stesso tempo tale settore sia in forte calo: è chiaro che l’intermediario non otterrà alcun beneficio investendo il proprio capitale in un’ulteriore società connessa al settore in crisi (es. *Ferrari* o *Piaggio*); al contrario potrà impiegare una ridotta parte del proprio capitale investendo in settore non correlati all’industria dell’auto (es. *Healthcare*, *Telecommunication*, etc..).

In ogni caso la procedura generale che gli intermediari seguono nel determinare il capitale interno complessivo, può essere suddivisa nei seguenti passi:

- 1°. La banca prende atto dei capitali individuali determinati nella fase precedente e viene scelta la metodologia di aggregazione a seconda della classe di appartenenza (*supra* Tab. 3.8).
- 2°. Viene quantificato il capitale interno complessivo attuale utilizzando l'approccio prestabilito.
- 3°. A seconda dell'andamento del mercato e delle esigenze dell'intermediario, quest'ultimo valuta se è necessario accantonare altro capitale (*supra par.* 3.2.3).
- 4°. Coerentemente con gli obiettivi del piano strategico aziendale prefissati dalla banca, si dovrà inoltre determinare il capitale complessivo in un'ottica di lungo periodo.

Come verrà specificato meglio nel prossimo paragrafo, dalle analisi emergeranno dunque due valori di capitale interno complessivo, che dovranno poi essere confrontati con i fondi propri a disposizione della banca (capitale complessivo attuale e prospettico).

### **3.3.4. Accostamento con i fondi propri ed Autovalutazione ICAAP**

Nel *par.* 3.2.3 (più precisamente nella Tab. 3.5) si è osservato come l'accordo di Basilea III ha modificato le componenti del patrimonio di vigilanza delle banche e quali strumenti possono ora rientrare nel *Tier 1* e *Tier 2 Capital*. Questi elementi sono indispensabili per la fase finale del processo ICAAP, dato che i risultati emersi nelle fasi precedenti dovranno essere confrontati con i fondi propri della banca. Qualora il capitale richiesto risulti essere superiore ai fondi propri, la banca sarà tenuta a specificare quali strumenti, non appartenenti al patrimonio di vigilanza, dovranno essere reperiti per far riconciliare i valori. Di seguito si riportano i punti chiave dell'ultima macro-fase del processo ICAAP:

- 1°. Vengono individuati gli strumenti rientranti nel PV che possono coprire le perdite inattese, rappresentate dal capitale economico complessivo determinato nella fase precedente (*supra par.* 3.3.3).
- 2°. Viene valutata l'adeguatezza patrimoniale attuale e prospettica in rapporto al capitale. L'intermediario dovrà inoltre chiarire i motivi che lo hanno spinto a coprire parte del capitale con strumenti diversi da quelli rientranti in T1C o T2C.
- 3°. Vengono raccolti tutti i dati ed i risultati emersi e si sviluppa un resoconto da trasmettere alle autorità di vigilanza.

Come si può osservare, la macro-fase si conclude con la predisposizione di una relazione finale sul lavoro svolto dall'intermediario per constatare la propria solidità patrimoniale, denominata Resoconto ICAAP (*supra par.* 3.3). Per fini segnaletici tale documento viene trasmesso annualmente (entro il 30 Aprile) alla Banca d'Italia, pertanto ora appare più chiara la decisione, da parte delle autorità di vigilanza, di richiedere una valutazione sia del capitale complessivo attuale che di quello prospettico. Infatti se consideriamo il Resoconto ICAAP da trasmettere entro il 30 Aprile 2015, questo indicherà sia il capitale attuale dell'ultimo esercizio chiuso (Dicembre 2014) sia il capitale prospettico dell'anno in corso (Dicembre 2015); entrambi verranno poi riconciliati con i fondi propri per determinare il livello di adeguatezza patrimoniale della banca.

Allo scopo di perfezionare le tecniche di determinazione dell'adeguatezza patrimoniale, come si può notare dalla Fig. 3.2, la banca conduce anche un'analisi trasversale denominata "Autovalutazione ICAAP", nella quale vengono evidenziate le carenze del processo. Fermo restando che tale autovalutazione è parte integrante del Resoconto ICAAP, una buona base di partenza risulta essere la revisione interna effettuata dall'*internal audit*<sup>81</sup>. Alcuni punti sottoposti ad autovalutazione possono essere:

- le divergenze tra risultati ottenuti e *target* prefissati;
- le unità coinvolte o il personale preposto alle varie fasi;

---

<sup>81</sup> I controlli interni degli intermediari finanziari sono strutturati in tre livelli: 1° livello – Operazioni in linea; 2° livello – *Risk Management & Compliance*; 3° livello – *Internal Audit*. L'*internal audit* pertanto risulta essere una figura (interna od esterna alla banca) preposta a valutare se l'intero sistema di controllo interno risulta essere adeguato all'attività che l'istituto svolge.

- le modalità di esecuzione degli *stress tests*;
- i modelli e le metodologie di misurazione dei rischi;
- i sistemi informatici, i supporti tecnici o i flussi informativi tra le varie sedi.

Per questi è possibile definire tempi e costi atti al miglioramento del processo ICAAP nel caso in cui sussistano problematiche.

### **3.4. Rischio di Credito: Modelli per la valutazione del Capitale Economico**

In quest'ultima parte del terzo capitolo si analizzeranno, a livello regolamentare, i tre principali modelli che le autorità di vigilanza propongono per la valutazione del rischio di credito: il Modello *Standard* ed i Modelli *Internal Rating Based* Base e Avanzato (*supra* Tab. 3.6). Questi modelli iniziarono ad essere utilizzati dagli istituti di credito già dal 1999 con l'introduzione dei tre pilastri definiti in Basilea II, tuttavia a causa della crisi finanziaria del 2007 sono stati implementati con l'accordo di Basilea III per sopperire ad alcune carenze già evidenziate nell'elaborato (*supra par.* 3.2.2).

Un'applicazione di questi modelli sarà proposta nel capitolo seguente, assieme ad altre tecniche di quantificazione del rischio di credito basate sulla simulazione delle perdite di portafoglio, che valutano il Capitale Economico attraverso il *Value at Risk* (*infra par.* 4.2.1).

#### **3.4.1. Modello Standard**

Al fine di valutare il capitale economico associato al rischio di credito presente in un portafoglio, l'intermediario che utilizza il metodo standardizzato dovrà calcolare le attività ponderate per il rischio attraverso l'espressione (3.3) esaminata nel *par.* 3.2.1 e qui riportata per comodità di lettura dell'elaborato.

$$RWA = \sum_{a=1}^n rw_a^{in} \cdot NPV_a + \sum_{b=1}^m rw_b^{off} \cdot CE_b \quad (3.3)$$

A differenza di quanto osservato precedentemente, la normativa attuale prevede una più ampia suddivisione dei *risk weights* (si considera la qualità creditizia espressa dalle ECAI o

dalle ECA<sup>82</sup>) e non più pesi generici come quelli definiti in Basilea I (*supra* Tab. 3.1). Per quanto riguarda invece i valori delle esposizioni da considerare nella formula (3.3) resta valida la suddivisione tra valori contabili (per le esposizioni *in-the-balance sheet*) ed equivalenti creditizi (per le posizioni *off-the-balance sheet*), entrambi opportunamente rettificati nel caso in cui l'esposizione sia coperta da garanzie di tipo reale.

Per agevolare l'identificazione di un corretto *risk weight*, la normativa prevede una prima suddivisione delle esposizioni in classi di attività (o "portafogli di attività"), seguita da un'ulteriore ripartizione a seconda del merito di credito del cliente. Se è disponibile un rating ECAI sul merito di credito della controparte, i fattori di ponderazione da applicare all'esposizione sono quelli inseriti nella Tab. 3.9 (prime sei colonne); in caso contrario, il coefficiente potrà subire alcune variazioni a seconda della classe di appartenenza (*cfr.* Regolamento UE n° 575/2013):

*a) Amministrazioni centrali o banche centrali.*

- Se non è disponibile un rating ECAI sul merito di credito della controparte il *rw* da attribuire all'esposizione è pari al 100% (ultima colonna *infra* Tab. 3.9).
- Se l'intermediario nel suo attivo ha registrato esposizioni verso la Banca Centrale Europea o verso amministrazioni/banche centrali degli Stati membri, il peso da considerare nel calcolo del requisito patrimoniale deve essere pari allo 0%.
- A discrezione delle autorità di vigilanza nazionali, è possibile applicare anche *rw* più bassi rispetto a quelli elencati in Tab. 3.9, quando l'intermediario ha sede nel medesimo Paese dell'amministrazione centrale o della banca centrale.

*b) Amministrazioni regionali o autorità locali.*

- A tali esposizioni vengono attribuiti i medesimi *rw* della categoria *a)* qualora non sussistano grandi divergenze di rischio tra le classi; in altri termini, le amministrazioni regionali devono garantire una bassa probabilità di default come le amministrazioni e le banche centrali.

---

<sup>82</sup> Le *External Credit Assessment Institutions* (ECAI) e le *External Credit Agencies* (Agenzie per il credito all'esportazione - ECA), sono agenzie di rating che offrono indicatori di merito creditizio sulla maggior parte delle controparti bancarie, per agevolare la determinazione del rischio di credito. Il rating sul credito erogato ad un prenditore non è obbligatorio ma risulta essere estremamente utile sia alla banca (per le dovute analisi) che allo stesso cliente (per rendersi più "trasparente" nei confronti degli altri operatori del mercato).

- In presenza di esposizioni verso chiese o comunità religiose, i coefficienti di rischio da attribuire sono i medesimi della classe *f*); per tutti gli altri casi, si applica un peso indicativo pari al 20%.

*c) Organismi del settore pubblico.*

- Se non è disponibile una valutazione dell'ECAI sull'organismo del settore pubblico, è possibile attribuire i *rw* in base alla classe di merito di credito dell'amministrazione centrale dove l'organismo ha sede (*infra* Tab. 3.9).
- In assenza di rating sia sull'organismo del settore pubblico, che sull'amministrazione centrale, il peso imputato è pari al 100% (ultima colonna *infra* Tab. 3.9).
- Se la durata originaria dell'esposizione verso tali organismi è pari o inferiore ai tre mesi, il *rw* si riduce al 20%.
- Tali esposizioni possono seguire i medesimi fattori espressi nella classe *a*), qualora non sussistano grandi divergenze di rischio (come accade per le esposizioni verso amministrazioni regionali o autorità locali).

*d) Banche multilaterali di sviluppo.*

- Rientrano in tale categoria tutte le esposizioni della banca verso un elenco, ben definito nel CRR, di intermediari a basso profilo di rischio; a questi istituti infatti viene applicato un fattore di ponderazione pari allo 0%.
- Per tutte le altre banche multilaterali di sviluppo che non rientrano in tale elenco, vengono utilizzati i medesimi coefficienti della classe *f*).
- Se la banca ha sottoscritto, ma non ancora interamente versato, del capitale a favore del "Fondo europeo per gli investimenti", la quota residua deve avere un *rw* pari al 20%.

*e) Organizzazioni internazionali.*

- Si applica un coefficiente pari allo 0% per esposizioni verso: l'Unione, il Fondo monetario internazionale, la Banca dei regolamenti internazionali, il Fondo europeo di stabilità finanziaria, il Meccanismo europeo di stabilità ed ogni altra organizzazione internazionale scelta per sopperire ad eventuali esigenze finanziarie.

*f) Enti.*

- Nei casi e nelle condizioni previste dal Regolamento UE, alle esposizioni verso enti possono essere assegnati i medesimi *rw* attribuiti alle esposizioni verso la Banca Centrale dello Stato in cui risiede l'ente: fattori di ponderazione della classe *a*).
- Per quelle esposizioni aventi una valutazione sul merito di credito fornite da un'ECAI, il regolamento prevede diversi fattori di ponderazione a seconda della scadenza dell'esposizione: nella Tab. 3.9 si possono osservare i *rw* per le esposizioni con vita residua maggiore di o fino ai tre mesi.
- Come accade per la classe *c*), in assenza di rating sulle esposizioni verso enti, si dovranno considerare i *rw* riferiti al merito di credito dell'amministrazione centrale dove risiede l'ente: si può infatti notare che i valori riportati nell'ultima riga della classe *f*) coincidono con le percentuali della classe *c*).
- In assenza di rating sia sull'ente, che sull'amministrazione centrale, il peso imputato sarà pari al 100% (ultima colonna *infra* Tab. 3.9); se in aggiunta l'esposizione ha una scadenza effettiva pari o inferiore a tre mesi, il coefficiente si riduce ulteriormente arrivando al 20%.

*g) Imprese.*

- Qualora non sia presente una valutazione ECAI sull'impresa, l'intermediario dovrà scegliere il *rw* maggiore tra il 100% (ultima colonna *infra* Tab. 3.9) e la ponderazione applicata all'amministrazione centrale del Paese dove risiede l'azienda.

*h) Al dettaglio.*

- Se l'esposizione viene classificata come "retail" (*supra par.* 1.4), la regola generale prevede l'applicazione di un *rw* pari al 75%.

*i) Garantite da ipoteche su beni immobili.*

- Questo portafoglio di attività interagisce con le precedenti classi comprendendo tutte le esposizioni, o parte di esse, coperte da ipoteche verso qualsiasi controparte bancaria.
- Se l'esposizione è integralmente o parzialmente garantita da:
  - immobili residenziali, il *rw* da considerare è pari al 35%;
  - immobili non residenziali, la ponderazione aumenta fino al 50%.

- Le autorità di vigilanza possono tuttavia modificare tali fattori di rischio a seconda dell'andamento del mercato: le oscillazioni dei coefficienti possono arrivare fino al 150% per entrambe le tipologie di immobili.
- Nel caso in cui non siano soddisfatte tutte le condizioni previste dalle disposizioni per le esposizioni garantite da immobili residenziali e non, a tali esposizioni viene attribuito il *rw* generale, pari al 100%.
- Se il valore della garanzia non è sufficientemente elevato rispetto all'importo dell'esposizione, alla parte eccedente si applica un coefficiente coerente col merito di credito della controparte: si tratta del metodo semplificato per il trattamento delle garanzie reali (*c.d. simple approach*). In alternativa è possibile adottare un metodo integrale (*c.d. comprehensive approach*) che prevede una periodica rivalutazione dell'esposizione e svalutazione della garanzia, applicando poi alla differenza fra i due valori il *rw* riferito al merito di credito della controparte.

*j) In stato di default.*

- Qualora per la banca la posizione del cliente risulti essere in stato di sofferenza (*supra par. 2.4*), alla parte non garantita dell'esposizione si dovrà applicare un *rw* pari a:
  - 100% quando le rettifiche sul valore del credito sono pari o superiori ad un quinto della parte non garantita. Per esempio quando un'esposizione di 100, coperta da garanzie reali per 90, subisce rettifiche di valore maggiori od uguali a 2 (il 20% della parte non garantita).
  - 150% quando le rettifiche invece sono inferiori alla soglia precedente.

*k) Associate ad un rischio particolarmente elevato.*

- Quando determinate esposizioni risultano essere particolarmente rischiose (come ad esempio operazioni in forma di azioni o quote di un OIC<sup>83</sup>), gli intermediari sono tenuti ad applicare un *rw* pari al 150%.
- Il Regolamento prevede casistiche precise di esposizioni aventi rischi particolarmente elevati, tuttavia tale elenco non è esaustivo e l'intermediario, a

---

<sup>83</sup> Gli Organismi di Investimento Collettivo (OIC) impiegano i fondi raccolti tra il pubblico in attività finanziarie; tali finanziamenti possono essere reperiti attraverso il collocamento di quote di partecipazione al fondo, come accade per le Società di Gestione del Risparmio (SGR), oppure grazie alla sottoscrizione di azioni direttamente emesse dalle Società di Investimento a Capitale Variabile (SICAV).

propria discrezione, dovrà valutare la gravità delle perdite nel caso in cui il cliente arrivi ad una situazione di *default*.

*l) Sotto forma di obbligazioni garantite.*

- Ad un'esposizione si potrà applicare uno dei fattori di ponderazione riportati in Tab. 3.9, qualora: 1) sia disponibile una valutazione di un'ECAI; 2) l'obbligazione garantita rientri in una delle attività ammissibili definite nel Regolamento (ad es. garantite da amministrazioni centrali, organismi, banche ed altri operatori a basso profilo di rischio).
- Nel caso in cui non sia possibile avere una valutazione di una ECAI sulle obbligazioni garantite, si dovrà identificare il *rw* associato al merito di credito della controparte emittente, ed applicare il:
  - 10%, se il coefficiente riferito all'esposizione è pari al 20%.
  - 20%, se il coefficiente riferito all'esposizione è pari al 50%.
  - 50%, se il coefficiente riferito all'esposizione è pari al 100%.
  - 100%, se il coefficiente riferito all'esposizione è pari al 150%.

*m) Elementi che rappresentano posizioni verso la cartolarizzazione.*

- Rientrano in tale portafoglio tutte quelle attività bancarie cedute a società specializzate nell'emissione e nel collocamento di titoli rappresentativi dei crediti (ad es. ABS o CDO), trasferendo così parte del proprio rischio.
- In generale se la banca attua una "cartolarizzazione tradizionale", tali esposizioni non vengono assoggettate ad alcun peso per il rischio; al contrario, se si attua una "cartolarizzazione sintetica" è necessario valutare l'attività ponderata per il rischio attraverso specifiche formule definite nella Parte Tre, Titolo II, Capo 5 del Regolamento UE n° 575/2013, alla quale si rimanda.

*n) Enti ed imprese con una valutazione del merito di credito a breve termine.*

- Quando non è disponibile una specifica valutazione sull'esposizione a breve termine, vengono applicati i coefficienti previsti dalla classe *f)* (per tutte le esposizioni verso enti con durata residua fino a tre mesi), oppure le percentuali della classe *g)* (per le esposizioni verso imprese).

- Se l'intermediario è in possesso, oltre alla valutazione generale sul merito di credito dei clienti appartenenti alla classe *f)* o *g)*, di rating più dettagliati riguardo alle singole esposizioni a breve termine verso enti o imprese, possono accadere due fattispecie:
  - il fattore di rischio sulla specifica esposizione risulta essere pari o inferiore a quello definito dal rating generale sull'ente/impresa. In questo caso andrà applicato il *rw* più favorevole alla singola esposizione, mentre a tutte le altre verrà imputato un coefficiente coerente con le classi *f)* o *g)*.
  - il fattore di rischio sulla specifica esposizione risulta essere maggiore rispetto a quello definito dal rating generale sull'ente/impresa. Se ciò avviene, verrà applicato il *rw* meno favorevole non solo alla specifica esposizione, ma anche a tutti quei crediti privi di rating della classe *f)* o *g)* a fini prudenziali.

*o) Sotto forma di quote/azioni di OIC.*

- Quando la banca detiene nel proprio portafoglio di attività delle quote o delle azioni di organismi di investimento collettivo, il *rw* è:
  - pari ad uno dei coefficienti riportati in Tab. 3.9 (prime sei colonne), se esiste una valutazione di un'ECAI sulla qualità del credito dell'OIC;
  - determinato secondo le modalità e condizioni previste dall'Art. 152 e ss. del Regolamento UE (applicando il metodo *lookthrough* o la metodologia del fattore medio di ponderazione);
  - pari al 100% (ultima colonna *infra* Tab. 3.9), se non è possibile applicare uno dei procedimenti sopra riportati o non esiste alcuna valutazione sul merito di credito dell'OIC.

*p) In strumenti di capitale.*

- L'Art. 133 del Regolamento UE definisce le esposizioni che possono rientrare in tale categoria, applicando un fattore di rischio generale pari al 100%; tuttavia, se tali strumenti devono essere dedotti dai fondi propri o gli è stato associato un rischio particolarmente elevato, il coefficiente aumenta arrivando al 250%.

q) *Altre posizioni.*

- In questa classe rientrano:

- Immobilizzazioni materiali o ratei/risconti, ai quali viene associato un *rw* pari al 100%.
- Valori all'incasso (ad es. crediti s.b.f.), con coefficiente di ponderazione del 20%.
- Cassa e ad altre attività equiparabili (come ad es. oro), attribuendo un fattore pari allo 0%.

**Tab. 3.9 - Basilea III: Coefficienti di ponderazione del rischio di credito.**

Classe di Esposizione	Risk Weights						
	Alta qualità			Bassa qualità			
	1 AAA → AA-	2 A+ → A-	3 BBB+ → BBB-	4 BB+ → BB-	5 B+ → B-	6 < B-	No Rating
a)	0%	20%	50%	100%	100%	150%	100%
b)	Fattori di ponderazione della classe a) o f).						
c) Rating AC	20%	50%	100%	100%	100%	150%	100%
d)	Fattore di ponderazione pari a 0%. Se diverse dall'elenco: fattori di ponderazione della classe f).						
e)	Fattore di ponderazione pari a 0%.						
f) > 3 mesi	20%	50%	50%	100%	100%	150%	-
≤ 3 mesi	20%	20%	20%	50%	50%	150%	-
Rating AC	20%	50%	100%	100%	100%	150%	100%
g)	20%	50%	100%	100%	150%	150%	100%
h)	Fattore di ponderazione pari a 75%.						
i)	Se garantite da immobili residenziali: fattore di ponderazione pari a 35%.						
	Se garantite da immobili non residenziali: fattore di ponderazione pari a 50%.						
	Se non conformi: fattore di ponderazione pari a 100%.						
j)	Se rettifiche ≥ 1/5 della parte non garantita: fattore di ponderazione pari a 100%.						
	Se rettifiche < 1/5 della parte non garantita: fattore di ponderazione pari a 150%.						
k)	Fattore di ponderazione pari a 150%.						
l)	10%	20%	20%	50%	50%	100%	*supra
m)	Dipende dal tipo di cartolarizzazione: cfr. Parte Tre, Titolo II, Capo 5, CRR n° 575/2013						
n)	20%	50%	100%	150%	150%	150%	100%
o)	20%	50%	100%	100%	150%	150%	100%
p)	Fattore di ponderazione pari a 100% o 250% a seconda del rischio associato.						
q)	Beni materiali, ratei e risconti: fattore di ponderazione pari a 100%.						
	Valori all'incasso: fattore di ponderazione pari a 20%.						
	Cassa e simili: fattore di ponderazione pari a 0%.						

**Nota:** Le classi di rating, indicate per ogni tipologia di esposizione, sono quelle definite da Standard & Poor's: AAA, AA+, AA, AA-, A+, A, A-, BBB+, BBB, BBB-, ecc. Nelle classi c) ed f) sono stati inseriti i fattori di ponderazione corrispondenti alla classe di merito creditizio dell'Amministrazione Centrale dove gli organismi del settore pubblico o gli enti risiedono. Nell'ultima colonna della classe l) è stato inserito "\*supra" per rimandare a quanto descritto nella classe specifica.

**Fonte:** Si è cercato di riepilogare i principali fattori di rischio descritti nella Parte Tre, Titolo II, Capo 2 del Regolamento UE n° 575/2013 (CRR).

Una volta identificato il *risk weight* da attribuire all'esposizione, si potrà applicare la formula (3.3) per determinare le attività ponderate per il rischio del portafoglio di appartenenza. Per ottenere invece una valutazione del Capitale Economico, assorbito dal Rischio di Credito, sarà sufficiente sommare le RWA ottenute per ogni classe di esposizione e calcolarne l'8%, come si può osservare dall'equazione (3.11):

$$\text{Capitale Economico} = 8\% \cdot \text{Total Risk Weighted Assets} \quad (3.11)$$

Nel prossimo capitolo verrà mostrata un'applicazione del modello *standard* (attraverso l'utilizzo di algoritmi costruiti in linguaggio MATLAB), confrontando i valori ottenuti con il modello *IRB* e con le nuove tecniche di simulazione delle perdite (*infra par.* 4.4).

### 3.4.2. Modello di Rating Interni (*IRB*)

Gli intermediari finanziari più sofisticati e con una maggior quantità di informazioni riguardo ai propri clienti, possono adottare una metodologia diversa da quella *standardizzata*: il Metodo *Internal Rating Based Base* o *Avanzato*. Grazie ad un proprio sistema interno di classificazione del merito creditizio degli affidati, le banche possono valutare il capitale economico associato al rischio di credito, secondo la seguente relazione:

$$\text{Capitale Economico} = UL - EL \quad (3.12)$$

dove

$$UL_i = \sum_{i=1}^n EAD_i \cdot LGD_i \cdot WCDR_i \cdot MA_i \quad (3.13)$$

$$EL_i = \sum_{i=1}^n EAD_i \cdot LGD_i \cdot PD_i \cdot MA_i \quad (3.14)$$

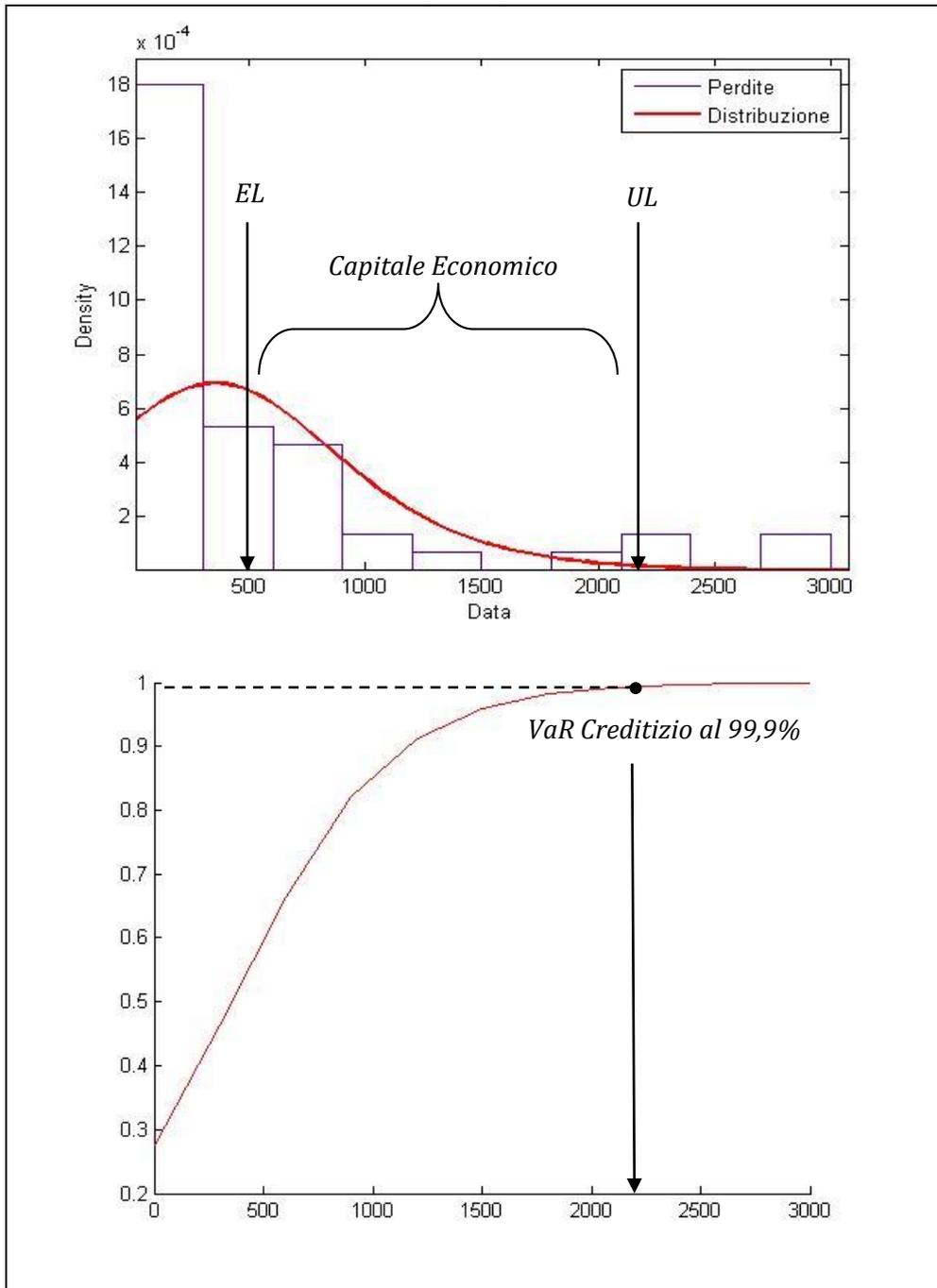
con

$$WCDR_i = N \left[ \frac{N^{-1}(PD_i) + \sqrt{\rho} N^{-1}(0,999)}{\sqrt{1-\rho}} \right]. \quad (3.15)$$

Come si può osservare dall'equazione (3.12), l'approccio *IRB* determina il requisito patrimoniale come differenza tra le perdite impreviste (*c.d. Unexpected Losses - UL*) e le perdite attese (*c.d. Expected Losses - EL*) del portafoglio: in altri termini l'intermediario dovrà mantenere un livello di patrimonio sufficientemente elevato, tanto da coprire le perdite inattese (*infra Fig.* 3.4). Tali relazioni sono state ampiamente dimostrate da numerosi professionisti del settore, tra questi [GORDY, 2003] sostiene che in caso di

esposizioni aventi medesimo indice di correlazione ( $\rho$ ), le perdite previste per il prossimo anno non oltrepasseranno il valore determinato dall'equazione (3.13) con una probabilità del 99,9% (*infra par.* 4.3.3): pertanto il valore delle *UL* equivale al *Value At Risk* annuale con un livello di confidenza del 99,9% sulla distribuzione delle perdite di portafoglio (*c.d. portfolio loss distribution*).

Fig. 3.4 - Portfolio Loss Distribution e Requisito patrimoniale.



**Nota:** La Distribuzione di portafoglio e la relativa CDF (*Cumulative Distribution Function*) sono state ottenute grazie ad appositi programmi in linguaggio MATLAB, riportati al punto 1 dell'Appendice inserita alla fine dell'elaborato.

Le variabili indispensabili che l'intermediario dovrà reperire per valutare il capitale economico secondo tali relazioni, sono:

*EAD*: il valore dell'esposizione soggetta al *default* (*Exposure At Default*).

*PD*: la probabilità d'insolvenza del cliente (*Probability of Default*).

*RR*: il tasso di recupero del prestito (*Recovery Rate*).

*M*: la scadenza dell'esposizione (*Maturity*).

L'insieme delle informazioni su tali elementi porta inoltre a determinare in maniera implicita:

$\rho$ : la correlazione tra qualsiasi coppia di controparti (*Copula Correlation*).

*b*: il fattore di aggiustamento della scadenza.

*MA*: la scadenza modificata dell'esposizione (*Maturity Adjustment*).

*WCDR*: il tasso d'insolvenza dell'affidato nel caso peggiore (*Worst Case Default Rate*).

Queste prime tre variabili dipendono sensibilmente dal tipo di esposizione e dalla probabilità di *default* della controparte; infatti a seconda della classe d'appartenenza, la regolamentazione prevede diverse formule per identificare  $\rho$ , *b* e *MA* (*infra* Tab. 3.10). Per quanto riguarda invece il *WCDR* resta valida l'equazione generale (3.15), perché considera indirettamente la tipologia di esposizione presente nel portafoglio (grazie alla correlazione determinata come da Tab. 3.10).

**Tab. 3.10 - Modello IRB: Formule per Copula Correlation e Maturity Adjustment.**

<i>Classe di attività</i>	<i>Formule</i>
<b>a) → g)</b> <i>Esposizioni verso Stati Sovrani, Banche e Società</i>	$\rho = 0,12 \cdot (1 + e^{-50 \cdot PD})$
	$MA = \frac{1 + (M - 2,5) \cdot b}{1 - 1,5 \cdot b}$
	$b = [0,11852 - 0,05478 \cdot \ln(PD)]^2$
<b>h)</b> <i>Esposizioni verso soggetti Retail</i>	$\rho = 0,03 + 0,13 \cdot e^{-35 \cdot PD}$
	<i>Non vengono effettuati aggiustamenti in base alla scadenza.</i>

**Nota:** Se la scadenza dell'esposizione (*M*) è pari ad un anno: *MA* risulta essere pari a 1, indipendentemente dal valore di *b*.

**Fonte:** Parte Tre, Titolo II, Capo 3 del Regolamento UE n° 575/2013 (CRR).

I valori e le modalità di determinazione delle *EAD*, *PD*, *LGD*<sup>84</sup> e *M* (per ogni cliente inserito nel portafoglio), possono variare a seconda del Metodo *IRB* utilizzato dalla banca: la Tab. 3.11 riporta le principali differenze tra il Modello *IRB* di Base (*c.d. foundation IRB*) ed il Modello *IRB* Avanzato (*c.d. advanced IRB*). Come si può notare l'elemento comune dei due approcci è che gli istituti di credito devono valutare le probabilità d'insolvenza con apposite metodologie interne; mentre per tutte le altre variabili è possibile considerare dei valori predeterminati oppure utilizzare tecniche alternative solo se autorizzate dalle autorità di vigilanza.

**Tab. 3.11 – Confronto Modelli *IRB*: Base e Avanzato.**

<i>Variabili</i>	<i>Foundation IRB</i>	<i>Advanced IRB</i>
<i>EAD</i>	Le esposizioni al momento del <i>default</i> vengono determinate grazie all'aiuto di coefficienti di conversione del credito, come accade per le posizioni fuori bilancio con i <i>Credits Equivalents</i> ( <i>cf.</i> rischio di controparte - <i>supra</i> Tab. 3.6 e <i>par.</i> 3.2.1).	Previa autorizzazione da parte degli organi di vigilanza, l'intermediario può adottare fattori di conversione diversi da quelli fissati nella normativa.
<i>PD</i>	Grazie ad un continuo monitoraggio delle posizioni dei clienti, è possibile definire dei modelli interni che associano una probabilità d'insolvenza al merito creditizio della controparte.	È possibile ridurre la probabilità di <i>default</i> con dei fattori di mitigazione del rischio.
	In entrambi i casi la <i>PD</i> non è mai inferiore allo 0,03% se riferita a banche o società.	
<i>LGD (1 - RR)</i>	In generale a seconda del tipo di garanzia rilasciata sul prestito, il tasso di recupero cambia sensibilmente. <i>LGD</i> è pari al 45% in caso di garanzie <i>senior</i> (con alta priorità di rimborso) e 75% con garanzie <i>junior</i> (titoli subordinati).	L'intermediario valuta una propria stima del tasso di recupero, basandosi: 1) sul tipo di garanzia rilasciata a protezione del finanziamento; 2) sul probabile tempo di recupero; 3) sulla <i>seniority</i> della garanzia.
<i>M</i>	Per la maggior parte delle esposizioni presenti nel portafoglio, la scadenza è posta pari a due anni e sei mesi ( <i>M</i> = 2,5).	La banca considera le scadenze effettive su ogni posizione del cliente, successivamente a seconda della probabilità di <i>default</i> della controparte verrà aggiustata mediante il fattore <i>b</i> ( <i>supra</i> Tab. 3.10).

<sup>84</sup> In molti casi invece di considerare la percentuale di recupero, gli intermediari preferiscono riportare i dati in termini di perdita; per questo motivo si utilizza il complemento a uno del tasso di recupero (1-RR), ovvero la perdita in caso di default (*Loss Given Default - LGD*).

La problematica principale che la banca dovrà affrontare per applicare tale metodologia, è senza alcun dubbio la valutazione delle probabilità di *default* e delle stime dei tassi di recupero su ogni controparte presente nel portafoglio di attività: la *PD* e la *LGD* infatti dipendono sensibilmente dal tipo di informazioni a disposizione della banca. È per esempio lecito affermare che l'intermediario potrà accedere a molte più informazioni (e con più frequenza) su società quotate nel mercato rispetto a PMI non quotate; con questo esempio si vuole dunque sottolineare l'enorme vastità dei modelli presenti in letteratura per determinare tali variabili a seconda della controparte affidata (Stati Sovrani, Pubbliche Amministrazioni, Banche, etc...). Ai fini dell'elaborato verrà dunque riportato uno dei principali metodi utilizzati dagli istituti di credito per calcolare sia la *PD* che la *LGD* su imprese quotate (le *c.d. Corporate Public Firms*).

Oltre alla stima delle probabilità di *default* in relazione al merito creditizio riscontrato in fase istruttoria (*supra par.* 1.2), è possibile utilizzare le quotazioni dei prezzi delle azioni per avere dei periodici aggiornamenti sul profilo creditizio della controparte. Un modello considerato un pilastro fondamentale della teoria della finanza è senza alcun dubbio il Modello di Merton [MERTON, 1974], che confronta la quotazione delle azioni (*Equity - E*) con il prezzo di una opzione *call* scritta sul valore delle attività aziendali (*Assets - A*) e prezzo d'esercizio (*c.d. strike price*) pari al valore nominale dei debiti (*Liabilities - L*). Questo vuol dire che qualora al tempo *T*

$$\begin{cases} A_T > L & \rightarrow & E_T > 0 & \rightarrow & \text{Controparte Solvente} \\ A_T < L & \rightarrow & E_T = 0 & \rightarrow & \text{Controparte in Default} \end{cases} \quad (3.16)$$

pertanto il valore:

- delle azioni al tempo *T* è pari al *payoff* di un'opzione *call* con sottostante *A* e prezzo d'esercizio *L*

$$E_T = \max(A_T - L, 0); \quad (3.17)$$

- corrente del capitale proprio è definito in base alla formula di B-S-M<sup>85</sup>

$$E_0 = A_0 \cdot N(d_1) - L \cdot e^{-\mu_A \cdot T} \cdot N(d_2) \quad (3.18)$$

---

<sup>85</sup> Formula proposta da Black, Scholes e Merton per prezzare le opzioni. Per ulteriori dettagli si veda [BLACK e SCHOLE, 1973] e [MERTON, 1973].

con

$$d_1 = \frac{\ln(A_0/L) + (\mu_A + \sigma_A^2/2) \cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}} \quad (3.19)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_A \cdot \sqrt{T} = \frac{\ln(A_0/L) + (\mu_A - \sigma_A^2/2) \cdot T}{\sigma_A \cdot \sqrt{T}} \quad (3.20)$$

$$\sigma_E \cdot E_0 = N(d_1) \cdot \sigma_A \cdot A_0 \quad (3.21)$$

dove

$A_0$ : Valore corrente degli impieghi patrimoniali della società.

$L$ : Valore nominale dei debiti.

$\mu_A$ : Tasso di crescita previsto per gli attivi.

$\sigma_A$ : Volatilità implicita degli *assets*.

$\sigma_E$ : Stima della volatilità delle azioni.

$T$ : Periodo di previsione del *default*.

$N(\cdot)$ : Funzione di distribuzione di una variabile normale standardizzata.

Secondo tale modello la *PD* coincide con la  $Pr(A_T < L)$ , ovvero l'area al di sotto della linea che indica il valore nominale del debito (Fig. 3.5): è pari a  $N(-d_2)$  dove  $d_2$  è nota come *Distance to Default (DD)*. Dall'equazione (3.20) tuttavia si può osservare che la banca, per determinare  $d_2$ , dovrà essere in grado di valutare le variabili  $A_0$  e  $\sigma_A$ , difficilmente osservabili nel mercato. Tale problema può essere facilmente superato grazie alle informazioni disponibili sulla società che portano l'intermediario a valutare  $E_0$  e stimare  $\sigma_E$ . A livello pratico per identificare le variabili latenti sulle attività, sarà sufficiente risolvere un sistema lineare a due incognite formato dalle equazioni (3.18) e (3.21)<sup>86</sup>, ovvero:

$$\begin{cases} E_0 = A_0 \cdot N(d_1) - L \cdot e^{-\mu_A \cdot T} \cdot N(d_2) \\ E_0 = \frac{N(d_1) \cdot \sigma_A \cdot A_0}{\sigma_E} \end{cases} \quad (3.22)$$

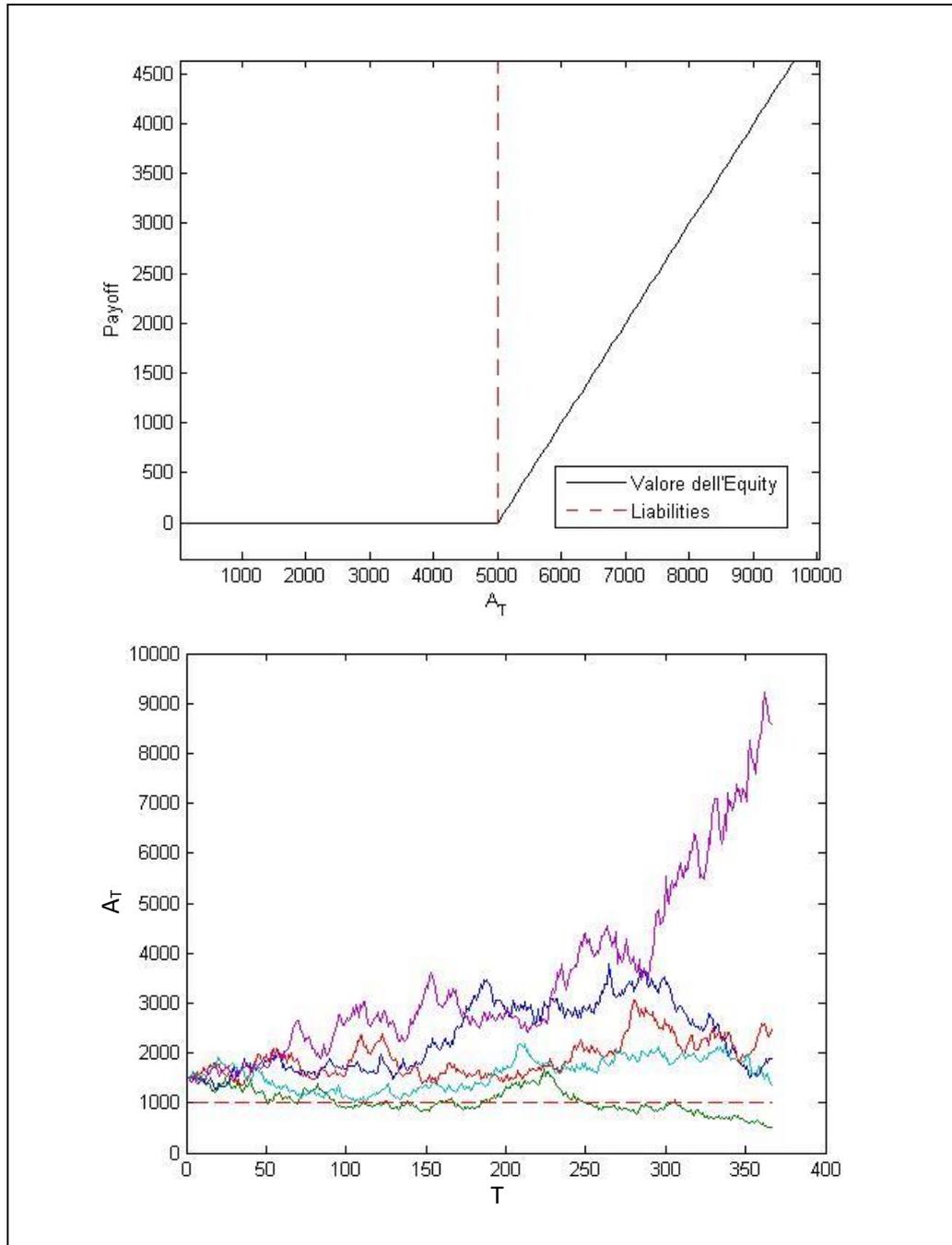
Le *PD* che emergeranno possono essere considerate buone stime delle probabilità di *default* effettive, tuttavia come suggeriscono gli studi affrontati da [VASICEK, 1987], è possibile utilizzare le *DD* per creare un ordinamento tra le controparti e formare così una curva empirica di frequenze di *default*, utile anche per valutazioni prospettiche. Questa curva può essere ottenuta suddividendo in piccoli intervalli le imprese in base alle *DD*, per

---

<sup>86</sup> In alternativa per trovare  $A_0$  e  $\sigma_A$  è possibile utilizzare lo strumento "Risolutore" di Microsoft Excel minimizzando la somma dei quadrati delle espressioni (3.18) e (3.21): a titolo d'esempio in *Appendice (punto 3)* sono stati riportati i calcoli per trovare la probabilità di *default* dati i valori  $E_0$ ,  $\sigma_E$ ,  $L$ , e  $\mu_A$ .

poi controllare la frequenza effettiva delle imprese in situazioni di insolvenza: si dovrà pertanto osservare il numero di società fallite sul totale delle società inserite nell'intervallo.

**Fig. 3.5 – Modello di Merton: Payoff della Società.**



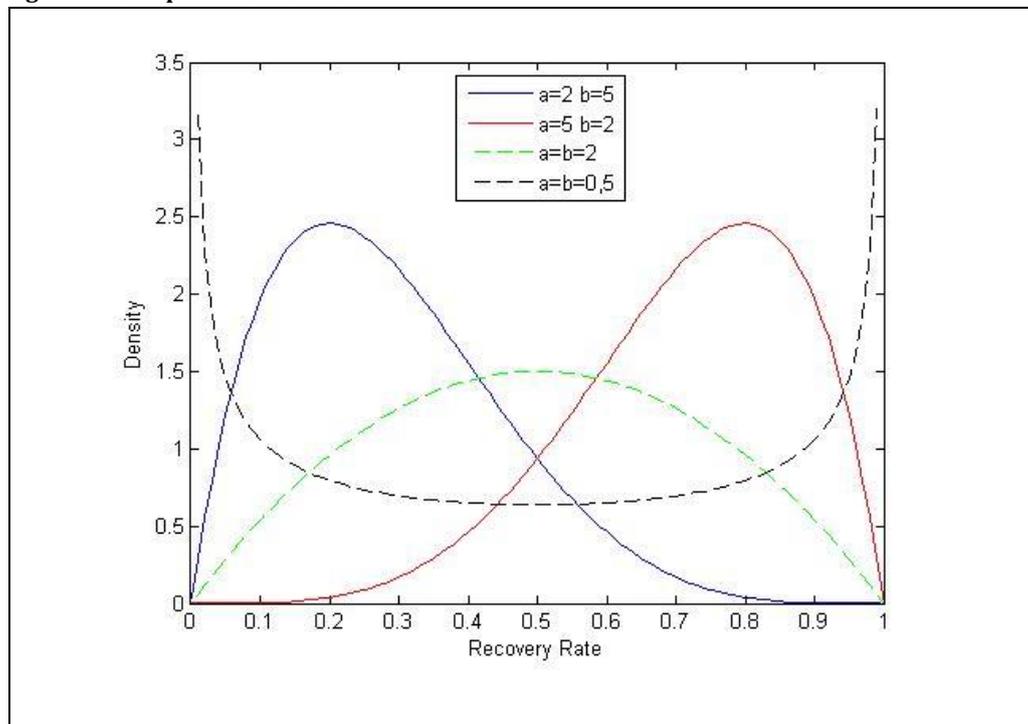
**Nota:** Il livello dei debiti della società è indicato in entrambi i grafici da una linea rossa tratteggiata: quando al tempo T la società ha un attivo inferiore ai debiti, il capitale proprio è nullo e la controparte si considera in *default*. Il programma che ha prodotto tali grafici è stato inserito in *Appendice* alla fine del documento (punto 2).

Col Modello di Merton è altresì possibile determinare in modo immediato il tasso di recupero previsto in caso di *default* (*RR*), definito dalle seguenti relazioni

$$RR = \frac{PD-EL}{PD} \quad \rightarrow \quad EL = \frac{L \cdot e^{-\mu_A T} - (A_0 - E_0)}{L \cdot e^{-\mu_A T}}; \quad (3.23)$$

tuttavia questa percentuale non tiene conto di alcuni fattori determinanti come: 1) il rapporto esposizione/garanzia (*c.d. loan to value*), 2) la tipologia e la volatilità della garanzia rilasciata, 3) i tempi ed i costi relativi al recupero. Nel caso in cui l'intermediario sia in grado di misurare tali fattori è possibile ottenere dei *RR* attraverso l'utilizzo della Distribuzione Beta: una distribuzione parametrica a supporto limitato, cioè che genera valori compresi in un intervallo specifico (nel nostro caso tra 0% e 100%). I parametri che influiscono in questa distribuzione sono due: il coefficiente *a* che sposta la media della distribuzione verso valori vicini ad 1, ed il coefficiente *b* che crea massa di probabilità nella direzione opposta (Fig. 3.6).

**Fig. 3.6 – Esempi di Distribuzioni Beta.**



**Nota:** Tipicamente le garanzie *senior* sono rappresentate dalla distribuzione rossa ( $a = 5$  e  $b = 2$ ), mentre la distribuzione blu ( $a = 2$  e  $b = 5$ ) descrive i casi in cui alle garanzie sono associati bassi tassi di recupero. Dei casi particolare sono invece la distribuzione nera ( $a = 0.5$  e  $b = 0.5$ ) e quella verde ( $a = 2$  e  $b = 2$ ) perché pur avendo lo stesso tasso atteso di recupero ( $RR = 50\%$ ), rappresentano fattispecie nettamente diverse: *all-or-nothing* (distribuzione nera) e *all-is-possible* (distribuzione verde). In *Appendice* è riportato il programma in linguaggio MATLAB che permette di riprodurre una Distribuzione Beta fissando i parametri *a* e *b* (punto 4).

Una volta che l'intermediario ha determinato le *PD*, le *EAD*, i *RR* e le *M*, è possibile applicare le formule definite dalla normativa di vigilanza per determinare il requisito patrimoniale sul rischio di credito; si potrà inoltre osservare come gli stessi risultati possono essere raggiunti analizzando la distribuzione delle perdite di portafoglio (*supra* Fig. 3.4). Come per il modello *standard*, un'applicazione del presente modello verrà esposta nel *par.* 4.4, confrontando i valori emersi con gli altri modelli.



# Capitolo 4

## FAST SIMULATION

### 4.1. Aspetti introduttivi

Come si è visto nei precedenti capitoli, le autorità di vigilanza hanno disposto numerose linee guida per tenere sotto controllo i principali rischi connessi all'attività bancaria; tuttavia si è anche sottolineato il fatto che la Banca d'Italia permette ad alcuni intermediari autorizzati una certa discrezionalità nelle metodologie interne da applicare per la determinazione dei requisiti patrimoniali.

In quest'ultima parte dell'elaborato pertanto si focalizzerà l'attenzione su tali procedure alternative che implementano le caratteristiche dei modelli precedentemente esaminati riguardo il rischio di credito (*infra par.* 3.4 e ss.). Nello specifico il capitolo può essere così ripartito:

- la prima parte è dedicata all'introduzione delle principali misure che permettono di tradurre il rischio in termini di capitale, quali il *Value at Risk* e l'*Expected Shortfall*;
- la parte centrale presenta un modello alternativo che tenga conto di più fattori di rischio comuni tra le controparti (Modello Multifattoriale) e del tipo di correlazione fra le variabili che emergono dalle ipotesi poste sul modello (*copula correlation*). Sulla base di questi due elementi verranno poi proposti, in linguaggio MATLAB, alcuni algoritmi che velocizzano il processo di simulazione delle perdite di portafoglio, ovvero gli approcci di *Fast Simulation*;
- la parte finale è invece dedicata al confronto fra i valori di capitale economico emersi utilizzando il Modello *Standard*, il Modello *IRB* ed il Modello Multifattoriale con *copule gaussiane*, su un portafoglio *Corporate* simulato (commentando le variazioni che può subire il requisito patrimoniale sul modello multifattoriale a seconda del valore delle esposizioni, del numero dei fattori di rischio e della correlazione fra le controparti).

## 4.2. Misure di rischio

Grazie agli studi di [ARTZNER et al., 1999], si è osservato che se una grandezza soddisfa determinate proprietà, è considerata una buona approssimazione del rischio in termini di capitale. Consideriamo ora i portafogli  $A$  e  $B$ , entrambi composti da  $n$  esposizioni verso differenti controparti bancarie, le quattro proprietà per avere una misura di rischio ( $mr$ ) coerente sono le seguenti:

*i. Monotonicità.*

$$\text{se } A \leq B \Rightarrow mr_A \leq mr_B \Rightarrow rp_A \leq rp_B \quad (4.1)$$

Se le  $n$  esposizioni del portafoglio  $B$  portano a rendimenti sistematicamente meno favorevoli rispetto ad  $A$ , il capitale assorbito dal portafoglio  $B$  deve essere superiore rispetto a quello previsto per il portafoglio  $A$ . In altri termini ci aspettiamo un requisito patrimoniale ( $rp$ ) maggiore per il portafoglio più rischioso (portafoglio  $B$ ).

*ii. Invarianza per traslazione.*

$$\text{se } A \rightarrow mr_A \text{ e } (A^* = A + c) \rightarrow mr_{A^*} \Rightarrow mr_{A^*} = mr_A - c \Rightarrow rp_{A^*} \leq rp_A \quad (4.2)$$

Se il portafoglio  $A$  viene integrato con del capitale aggiuntivo ( $c$ ) per coprire eventuali perdite future, la misura di rischio sul nuovo portafoglio (come anche il requisito patrimoniale) sarà inferiore rispetto a quella di partenza per un importo pari al capitale addizionale.

*iii. Omogeneità.*

$$A \rightarrow mr_A \text{ e } (A^* = A \cdot \gamma) \rightarrow mr_{A^*} \Rightarrow mr_{A^*} = mr_A \cdot \gamma \Rightarrow rp_{A^*} \geq rp_A \quad (4.3)$$

Se triplichiamo la quantità di capitale per ogni esposizione  $n$  del portafoglio  $A$ , lasciando quindi inalterata la composizione del portafoglio, la misura di rischio che si ottiene è pari al triplo di quella di partenza.

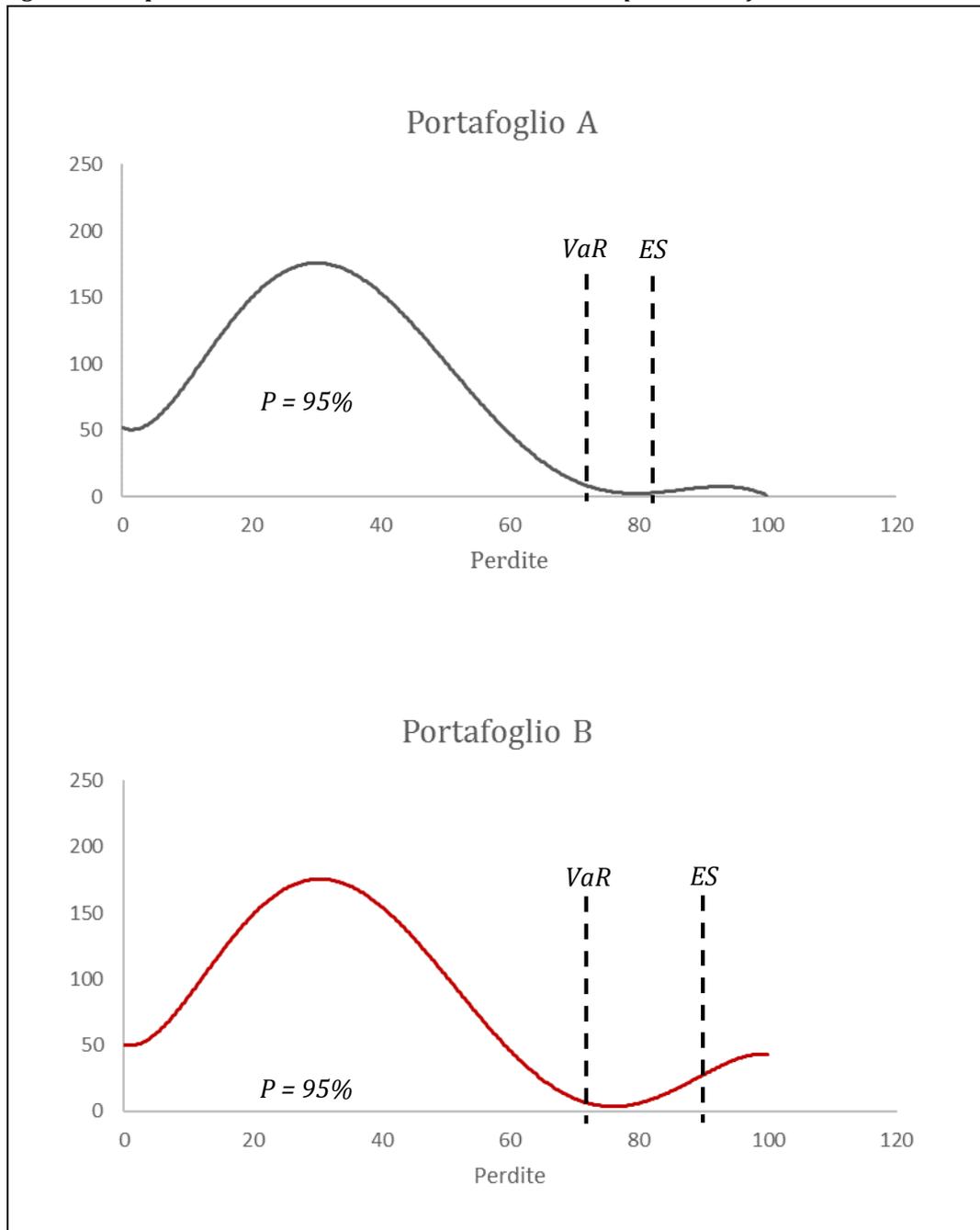
*iv. Sub-additività.*

$$A \rightarrow mr_A, B \rightarrow mr_B \text{ e } (C = A + B) \rightarrow mr_C \Rightarrow mr_C \leq mr_A + mr_B \quad (4.4)$$

La misura di rischio del portafoglio  $C$ , costituito aggregando i valori dei portafogli  $A$  e  $B$ , non deve mai essere superiore alla somma delle singole misure di rischio: l'effetto della diversificazione contribuisce a ridurre il rischio del portafoglio.

Rispetto a tutte le misure di rischio esistenti, nel presente elaborato si esamineranno: 1) il *Value at Risk (VaR)*, una misura di rischio non coerente (perché la proprietà della sub-additività non è sempre valida) che quantifica valori di perdite difficilmente raggiungibili; 2) l'*Expected Shortfall (ES)*, ovvero una misura di rischio coerente (perché soddisfa tutte e quattro le proprietà sopra riportate) che esprime le perdite attese oltre il *VaR* (infra Fig. 4.1).

**Fig. 4.1 - Esempi di Distribuzioni Continue: Value at Risk ed Expected Shortfall.**



**Note:** I grafici rappresentano il *VaR* e l'*ES* annuale con un livello di confidenza del 95% su due distribuzioni di perdita. Come si può notare entrambi i portafogli hanno il medesimo *VaR* ma diverso *ES*.

#### 4.2.1. Value At Risk

Il *VaR* cerca di riassumere in un unico indicatore il rischio generale sulla posizione del cliente o sul portafoglio considerato, misurando la perdita massima ottenibile con una certa probabilità ( $P$ ), entro un orizzonte temporale ( $N$ ):

$$VaR = f(N, P) \text{ dove } Pr(Perdita_N > VaR) = 1 - P .$$

A seconda dell'ordinamento delle variabili (segno applicato alle perdite), tale misura di rischio si riferisce a valori totalmente contrapposti; nello specifico in caso di distribuzione orientata:

- sui profitti (perdite con segno negativo), il *VaR* rappresenta il valore negativo associato al  $(1-P)^{\circ}$  quantile della distribuzione che lascia alla sua destra  $P\%$

$$N = 1 \text{ e } P = 95\% \Rightarrow VaR = -f(1, 5\%) ;$$

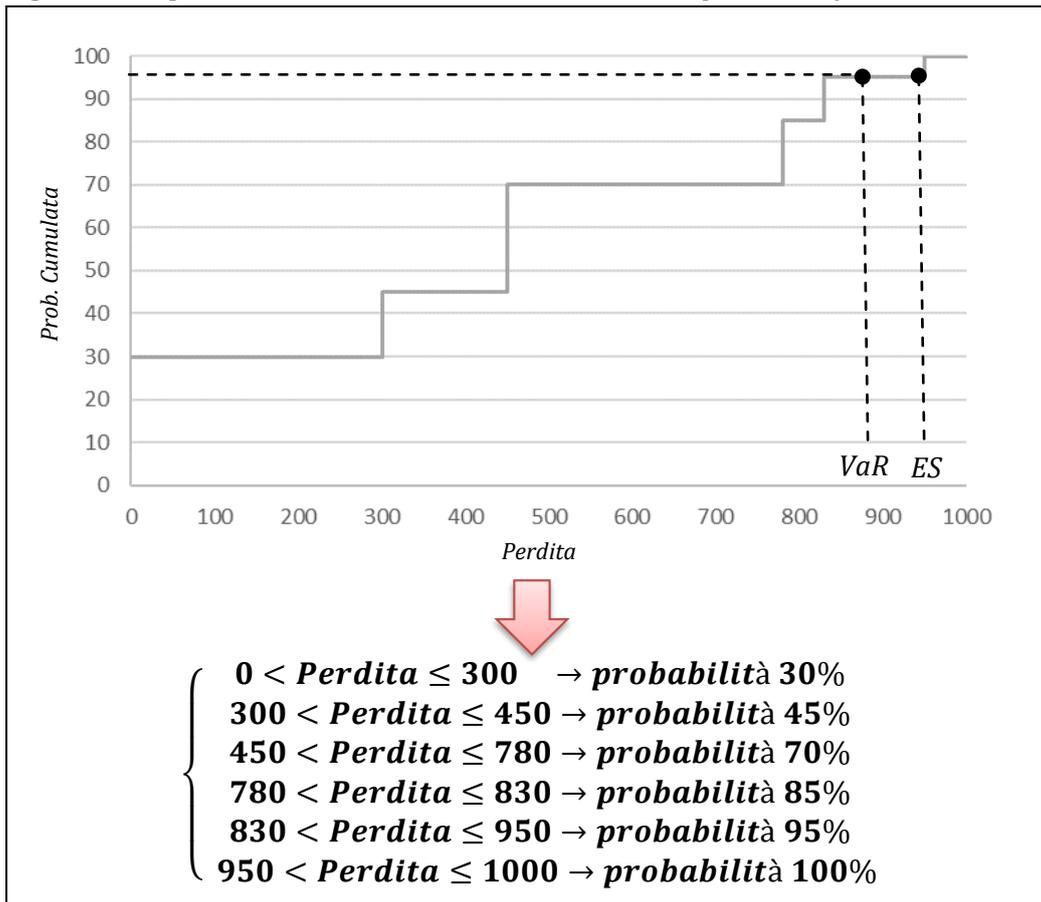
- sulle perdite (perdite con segno positivo), il *VaR* rappresenta il valore positivo associato al  $P^{\circ}$  quantile della distribuzione che lascia alla sua destra  $(1-P)\%$

$$N = 1 \text{ e } P = 95\% \Rightarrow VaR = f(1, 95\%) .$$

Nella Fig. 4.1 sono state riportate due distribuzioni di perdita, sottolineando il fatto che è possibile ottenere lo stesso *VaR* anche se i portafogli non hanno uguale rischiosità: in entrambi i casi l'intermediario potrà subire entro un anno delle perdite maggiori al *VaR* in cinque casi su mille ( $5/1000 = 0,005 = 0,5\% = 100\% - 95\%$ ).

Grazie alla forte impronta dell'elaborato nel valutare i requisiti patrimoniali a fronte del rischio di credito del *banking book* (*c.d. loss distribution approach*), le formule legate al calcolo del *VaR* (tra breve riportate) sono limitate al dominio delle perdite. Come ci si poteva aspettare tale misura di rischio, oltre che da  $N$  e  $P$ , dipende sensibilmente dal tipo di distribuzione delle variabili ( $f(\cdot)$ ): in alcuni casi infatti la distribuzione potrebbe riferirsi a variabili di tipo discreto (*infra* Fig. 4.2); ma in altri, come il nostro caso, le variabili osservate potrebbero essere di tipo continuo (*supra* Fig. 4.1).

Fig. 4.2 - Esempio di Distribuzione Discreta: *Value at Risk* ed *Expected Shortfall*.



**Note:** Il *Value at Risk* annuale al 95% della distribuzione discreta sopra riportata è pari a 890 (valore medio tra 830 e 950), l'*Expected Shortfall* invece è pari a 945 (media tra 890 e 1000).

Il problema essenziale nel calcolo del *VaR* è quello di definire in maniera accurata le ipotesi sottostanti il modello di distribuzione delle variabili del portafoglio. Una delle ipotesi più comuni (spesso utilizzata anche per quantificare il rischio di mercato) è quella di considerare le variazioni di valore di un portafoglio come una distribuzione normale standardizzata (media nulla e varianza unitaria); in questo caso la misura di rischio si limiterà a:

$$VaR = \mu + \sigma \cdot x \quad (4.5)$$

dove

$$x = N^{-1}(P)$$

$$\mu = 0$$

$$\sigma = 1$$

pertanto

$$VaR = N^{-1}(P). \quad (4.6)$$

Tuttavia tale ipotesi di normalità è inapplicabile nei portafogli costituiti da esposizioni, visto che si distribuiscono secondo una distribuzione di perdita (*supra* Fig. 3.4). Le soluzioni a questo problema sono state in parte individuate nei capitoli precedenti; infatti una delle tecniche maggiormente utilizzate per determinare il *VaR* creditizio è la formula (3.13) proposta dalle autorità di vigilanza nel Modello *IRB* (introdotta inizialmente da Vasicek ed implementata poi da Gordy<sup>87</sup>). Oltre a questi modelli, che tengono conto solo delle insolvenze, esistono anche altri processi che esaminano il deterioramento del merito di credito della controparte, come ad esempio il Modello *CreditMetrics*<sup>88</sup>, che simula l'*upgrading* (es. da BBB a A) o il *downgrading* (es. da BBB a CC) del *rating* della controparte per valutare il *VaR* creditizio. Come si vedrà meglio nel *par.* 4.3, quest'ultimo modello (con alcune eccezioni) sarà una buona base di partenza per delineare un nuovo approccio atto a velocizzare il processo di simulazione delle perdite di portafoglio (*c.d.* espedienti di *Fast Simulation*).

#### **4.2.2. Expected Shortfall**

L'*Expected Shortfall* è considerata una misura di rischio coerente perché gode di tutte e quattro le proprietà che un buon indicatore dovrebbe possedere, infatti è in grado di: 1) appurare il vero effetto della diversificazione del portafoglio; 2) ordinare in base al rischio tutte le posizioni che prima risultavano identiche (*supra* Fig. 4.1). Tale indicatore non è altro che un *VaR* condizionato, perché va a valutare la perdita attesa nello scenario peggiore:

$$ES = \text{Expected value}[Perdita | Perdita > VaR]. \quad (4.7)$$

L'*ES* viene spesso chiamato anche *expected tail loss* perché indica la perdita attesa entro un orizzonte temporale ( $N$ ), condizionata dal fatto che l'intermediario si trova già nella coda della distribuzione delle perdite, oltre la soglia massima definita dal *VaR* ( $P$ -esimo quantile). Come si può osservare dalla Fig. 4.1 gli *ES* tra un anno ( $N = 1$ ), ipotizzando che la perdita sia maggiore di quella corrispondente al 95° percentile ( $P = 95\%$ ), sono diversi tra

---

<sup>87</sup> Per ulteriori dettagli è possibile osservare al *par.* 4.3.3 come si può arrivare da una generalizzazione del Modello Multifattoriale ai modelli proposti da Vasicek e Gordy per determinare le *Unexpected Losses* grazie al *Value at Risk*.

<sup>88</sup> Il modello è stato sviluppato dalla società finanziaria statunitense J. P. Morgan: per ulteriori dettagli è possibile consultare [GUPTON et al., 1997].

loro: questo perché il portafoglio A, a differenza del portafoglio B, ha un dominio limitato che riduce il valore atteso delle perdite.

Le autorità di vigilanza, tuttavia, prediligono l'utilizzo del *Value at Risk* rispetto all'*Expected Shortfall* nella determinazione dei limiti regolamentari perché: 1) l'*ES* non è di facile interpretazione quanto lo è il *VaR*; 2) la verifica tramite *back-testing*<sup>89</sup> su dati storici è più complessa per l'*ES*.

### 4.3. Modelli Fattoriali

Alcuni modelli, grazie alla distribuzione normale multivariata di un vettore di variabili latenti ( $\mathbf{X}$ ), riescono a definire una struttura precisa delle correlazioni tra le perdite inserite nel *banking book* e a determinare così il requisito patrimoniale a fronte del rischio di credito:

$$\mathbf{X} \sim N(\mathbf{M}, \Sigma) \quad (4.8)$$

dove

$\mathbf{X}_{1 \times n} = [X_1, X_2, \dots, X_n ]:$	vettore di variabili latenti
$\mathbf{M}_{1 \times n} = [\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n ]:$	vettore delle medie non condizionate
$\Sigma_{n \times n} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \dots & \sigma_1 \sigma_n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_n \sigma_1 & \dots & \sigma_n^2 \end{bmatrix}:$	matrice delle varianze e covarianze.

Il Modello di *Copule Gaussiane* di *CreditMetrics*, proposto da [GOUPTON et al., 1997], è senza alcun dubbio un'ottima variante del Modello di Merton che fissa una relazione tra gli indicatori di *default* e le variabili latenti degli affidati. Considerando un portafoglio composto da  $n$  debitori, è possibile definire per ciascuna controparte ( $j = 1, 2, \dots, n$ ):

- $P_j$ : la perdita<sup>90</sup> al momento del *default*
- $PD_j$ : la probabilità d'insolvenza
- $Y_j$ : l'indicatore di *default* (pari a 0 quando la controparte è solvente e ad 1 in caso contrario)
- $X_j$ : la variabile latente che produce correlazione tra le controparti
- $x_j$ : il valore legato alla probabilità di *default* della controparte<sup>91</sup>

---

<sup>89</sup> Per approfondimenti si può anche osservare [KUPIEC, 1995].

<sup>90</sup>  $P_j = EAD_j * LGD_j$ ; la perdita si definisce come il prodotto tra l'esposizione ed il tasso di non recupero.

<sup>91</sup>  $x_j = \Phi^{-1}(1-PD_j)$  dove  $\Phi^{-1}(\cdot)$  indica la funzione inversa di ripartizione (*CDF*) di una distribuzione normale standardizzata. Tale soglia è scelta in modo da verificare:  $Pr(Y_j = 1) = PD_j$ .

dove

$$\begin{cases} Y_j = 1 \text{ se } X_j > x_j \rightarrow \text{Controparte in default} \\ Y_j = 0 \text{ se } X_j < x_j \rightarrow \text{Controparte solvente} \end{cases} \quad (4.8)$$

Come si può notare la relazione (4.8) si avvicina molto alla (3.16) osservata nel par. 3.4.2 (a conferma del legame col Modello di Merton), tuttavia è fondamentale fare ulteriori precisazioni sul vettore  $X$  per poter valutare le probabilità di *default* condizionate ( $PDZ_j$ ) che dipendono dal tipo di correlazione tra le variabili latenti (*infra par.* 4.3.1). A tal proposito se si indica con  $d$  il numero degli elementi comuni fra le controparti ( $k = 1, 2, \dots, d$ ), è possibile definire il seguente modello fattoriale:

$$X_j = b_j \cdot S_j + a_{j1} \cdot Z_1 + a_{j2} \cdot Z_2 + \dots + a_{jk} \cdot Z_k + \dots + a_{jd} \cdot Z_d \quad (4.9)$$

dove

- $S_j$       fattore di rischio idiosincratICO della j-esima controparte
- $Z_k$       k-esimo fattore di rischio sistematico che condiziona tutti gli affidati
- $a_{jk}$       costante compresa tra -1 e +1 che indica l'incidenza del k-esimo fattore comune sulla j-esima controparte
- $b_j$       peso del rischio specifico sul j-esimo debitore<sup>92</sup>.

Analizzando la relazione (4.9) secondo un approccio vettoriale, dove

$$\mathbf{Z}_{dx1} = \begin{bmatrix} Z_1 \\ Z_2 \\ \vdots \\ Z_d \end{bmatrix} : \quad \text{vettore colonna dei fattori sistematici}$$

$$\mathbf{a}_{nxd} = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1d} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \dots & a_{nd} \end{bmatrix} : \quad \text{matrice dei coefficienti d'incidenza sui fattori comuni}$$

è possibile valutare per ogni affidato le probabilità di *default* condizionate<sup>93</sup>

$$PDZ_j = Pr(Y_j = 1 | \mathbf{Z}) = \Phi\left(\frac{\mathbf{a}_j \mathbf{Z} + \Phi^{-1}(PD_j)}{b_j}\right) \quad (4.10)$$

$$\mathbf{PDZ}_{nx1} = \begin{bmatrix} PDZ_1 \\ PDZ_2 \\ \vdots \\ PDZ_j \\ \vdots \\ PDZ_n \end{bmatrix}.$$

<sup>92</sup>  $b_j = \sqrt{1 - a_{j1}^2 - a_{j2}^2 - \dots - a_{jd}^2}$  o in altri termini  $\sum_{k=1}^d a_{jk}^2 + b_j^2 = 1$ .

<sup>93</sup> Con  $\mathbf{a}_j$  si indica il j-esimo vettore riga contenuto nella matrice  $\mathbf{a}$  di dimensioni  $n \times d$  (con  $n$  numero delle controparti e  $d$  numero dei fattori di rischio).

Una caratteristica importante di questo processo è che può essere ripetuto più volte per ottenere stime più significative del capitale economico, portando il numero delle colonne dei vettori  $\mathbf{Z}$  e  $\mathbf{PDZ}$  a  $nsim$  ( $i = 1, 2, \dots, nsim$ ):

$$\mathbf{Z}_{d \times nsim} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{12} & \dots & Z_{1i} & \dots & Z_{1nsim} \\ Z_{21} & Z_{22} & \dots & Z_{2i} & \dots & Z_{2nsim} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ Z_{k1} & Z_{k2} & \dots & Z_{ki} & \dots & Z_{knsim} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ Z_{d1} & Z_{d2} & \dots & Z_{di} & \dots & Z_{dnsim} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{PDZ}_{n \times nsim} = \begin{bmatrix} PDZ_{11} & PDZ_{12} & \dots & PDZ_{1i} & \dots & PDZ_{1nsim} \\ PDZ_{21} & PDZ_{22} & \dots & PDZ_{2i} & \dots & PDZ_{2nsim} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ PDZ_{j1} & PDZ_{j2} & \dots & PDZ_{ji} & \dots & PDZ_{jnsim} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots & \dots & \vdots \\ PDZ_{n1} & PDZ_{n2} & \dots & PDZ_{ni} & \dots & PDZ_{nnsim} \end{bmatrix}$$

Tali probabilità saranno estremamente utili nel *par.* 4.3.2 quando si presenteranno nel dettaglio gli algoritmi per la valutazione del requisito patrimoniale sul rischio di credito: in questa maniera sarà infatti possibile, grazie alle correlazioni, studiare i casi di *default* congiunto fra le controparti.

#### 4.3.1. Dipendenza fra le controparti: *Copule Gaussiane*

Come è stato anticipato nel precedente paragrafo, il modello definisce la struttura di correlazione fra i vari debitori in maniera indiretta grazie alla distribuzione di altre variabili ( $X_j$ ): infatti visto che  $S_j, Z_1, Z_2, \dots, Z_d$  sono tutte variabili casuali normali standardizzate, tra loro indipendenti, le correlazioni sono definite grazie ai pesi sui fattori comuni ( $a_j$ ).

Supponiamo di essere in grado di definire le funzioni di distribuzione non condizionate ( $L_1$  e  $L_2$ ) di due variabili ( $Y_1$  e  $Y_2$ ). Un metodo per identificare la distribuzione congiunta fra  $Y_1$  e  $Y_2$ , facendo delle ipotesi sulla propria struttura di correlazione, è senza alcun dubbio l'utilizzo delle *copule gaussiane* che permettono la trasformazione di  $Y_1$  e  $Y_2$  in due nuove variabili ( $X_1$  e  $X_2$ ) aventi una funzione di distribuzione normale standardizzata ( $\Phi_1$  e  $\Phi_2$ ):

$$L_1(Y_1) = \Phi(X_1) \quad \text{e} \quad L_2(Y_2) = \Phi(X_2) \quad (4.11)$$

dove

$$X_1 = \Phi^{-1}[L_1(Y_1)] \quad \text{e} \quad X_2 = \Phi^{-1}[L_2(Y_2)]. \quad (4.12)$$

Tale ragionamento può essere esteso ad  $n$  variabili ( $j = 1, 2, \dots, n$ ), ricordandosi che la trasformazione (4.12) da  $Y_j$  a  $X_j$  va effettuata percentile per percentile, in modo tale da: 1) rilevare la correlazione tra le  $X_j$  grazie ai fattori comuni; 2) determinare le probabilità condizionate  $PDZ_j$  grazie alla distribuzione congiunta delle  $Y_j$ .

In alternativa alle *copule gaussiane* appena descritte, è possibile utilizzare la *Student t-copula* che porta ad una differente struttura di correlazione tra le  $Y_j$ ; infatti la distribuzione multivariata del vettore  $\mathbf{X}$  non è più una normale ma una  $t$  di Student. In questo caso sarà necessario estrarre un'osservazione da una normale multivariata e moltiplicarla per  $\sqrt{f/\chi}$ , dove:

- $f$  gradi di libertà di una distribuzione chi-quadrato
- $\chi$  numero casuale di una distribuzione chi-quadrato con  $f$  gradi di libertà.

Si deve infine fare un'ultima precisazione sui coefficienti di correlazione tra le variabili  $X_j$ , distinguendo fra:

- *Modello uni-fattoriale.*

Il modello generale descritto dall'equazione (4.9) può essere ridotto ad un solo fattore comune tra le controparti ( $d = 1$ ), portando al seguente modello

$$X_j = b_j \cdot S_j + a_j \cdot Z \quad (4.13)$$

dove il coefficiente di correlazione fra le variabili latenti  $X_1$  e  $X_2$  è pari a

$$\rho_{12} = E(X_1, X_2) = a_1 \cdot a_2 \cdot E(Z^2) = a_1 \cdot a_2 . \quad (4.14)$$

Pertanto in caso di modello uni-fattoriale, l'intermediario potrà definire una struttura di correlazione fra i debitori stimando solamente  $n$  valori di  $a$  (uno per ogni controparte).

- *Modello multi-fattoriale.*

Dato il modello (4.9) il coefficiente di correlazione fra  $X_1$  e  $X_2$  è pari a

$$\rho_{12} = E(X_1, X_2) = \sum_{k=1}^d a_{1k} \cdot a_{2k} \cdot E(Z_k^2) = \sum_{k=1}^d a_{1k} \cdot a_{2k} . \quad (4.15)$$

Ipotizzando un modello a tre fattori ( $d = 3$ ) con quattro variabili latenti ( $n = 4$ ), l'intermediario dovrà stimare:

$$\mathbf{a}_{4 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} \end{bmatrix} \quad \text{dodici coefficienti d'incidenza sui fattori comuni}^{94}$$

---

<sup>94</sup> Questi coefficienti possono essere valutati attraverso una regressione lineare tra le variabili  $Z_1, Z_2, \dots, Z_d$  e  $X_1, X_2, \dots, X_n$ : nella maggior parte dei casi sono valori costanti e non negativi.

$$\rho_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{12} & \rho_{13} & \rho_{14} \\ & 1 & \rho_{23} & \rho_{24} \\ & & 1 & \rho_{34} \\ & & & 1 \end{bmatrix} \quad \text{sei correlazioni fra le quattro controparti}^{95}.$$

Qualora la matrice dei coefficienti  $\mathbf{a}$  contenga pesi identici per ogni affidato sul  $k$ -esimo fattore sistematico (es.  $a_{11} = a_{21} = a_{31} = a_{41} = 0.2$ ,  $a_{12} = a_{22} = a_{32} = a_{42} = 0.1$  e  $a_{13} = a_{23} = a_{33} = a_{43} = 0.3$ ), le correlazioni tra le controparti sono identiche: esiste un unico  $\rho$  pari a  $a_{11}^2 + a_{12}^2 + a_{13}^2$  (nel nostro esempio  $\rho = 0.2^2 + 0.1^2 + 0.3^2 = 0.14$  per tutti e quattro gli affidati).

### 4.3.2. Espedienti di *Fast Simulation*

Grazie alla relazione (4.8) tra gli indicatori di *default* ( $Y_j$ ) e le variabili latenti ( $X_j$ ), e ai chiarimenti appena riportati sulla matrice di correlazione, è possibile suddividere il modello fattoriale (4.9) in due casistiche:

- *Prenditori indipendenti.*

Quando l'intermediario ritiene che tutti le controparti all'interno del portafoglio siano tra di loro non correlate (ipotesi altamente improbabile), il modello generale si riduce a

$$X_j = b_j \cdot S_j. \tag{4.16}$$

Questo perché non essendoci alcun fattore comune che crea correlazione fra le controparti, la matrice dei coefficienti  $\mathbf{a}$  contiene valori pari a zero e la rischiosità del cliente dipende solamente dal fattore idiosincratico ( $S_j$ ). Grazie all'Algoritmo 4.1 sotto riportato è possibile ottenere un vettore di  $n_{sim}$  perdite ( $i = 1, 2, \dots, n_{sim}$ ) su un portafoglio composto da  $n$  controparti ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

**Alg. 4.1 - Controparti Indipendenti: Algoritmo Base.**

1:	Portfolio = xlsread ('Portfolio_Esempio.xlsx');
2:	[n nc] = size (Portfolio); %n: numero delle controparti
3:	PD = Portfolio (:, 5); %PD in percentuale.
4:	PD = PD / 100;
5:	EAD = Portfolio (:, 3);
6:	LGD = Portfolio (:, 6); %LGD in percentuale.
7:	LGD = LGD / 100;

<sup>95</sup> In una matrice di dimensioni  $n \times n$  (con  $n$  = numero delle controparti), il totale delle correlazioni da valutare è pari a:  $\frac{n(n-1)}{2}$

8:	P = EAD * LGD; %Perdite in caso di default.
9:	clear nc; %Cancello le variabili che non ci interessano.
10:	clear Portfolio;
11:	nsim = input ('Scegli il numero di simulazioni. nsim = ');
12:	Y = zeros (nsim, n); %Indicatore di default.
13:	L = zeros (nsim, 1); %Perdite di portafoglio.
14:	for i = 1 : 1 : nsim
15:	for j = 1 : 1 : n
16:	Y (i, j) = random ('bino', 1, PD (j, 1)); %bino = Distribuzione Binomiale
17:	if Y (i, j) == 1 %Se Y = 1 la controparte è in stato di default.
18:	L (i, 1) = L (i, 1) + P (j, 1); %Incremento del vettore L.
19:	end
20:	end
21:	end

**Note:** La variabile *Portfolio* prende i valori *PD*, *EAD* e *LGD* del file Excel "Portfolio\_Esempio.xlsx" (infra Alg. 4.8). Il vettore colonna *L* contiene, per ogni simulazione ( $i = 1, 2, \dots, nsim$ ), il totale delle perdite di portafoglio. In altri termini ad ogni simulazione ( $i$ -esima riga) raggruppa le  $P_j$  ( $j$ -esima colonna) quando l'indicatore di *default* della  $j$ -esima controparte ( $Y_j$ ) è pari ad 1:  $L_i = \sum_{j=1}^n P_j \cdot Y_j$ .

- *Prenditori dipendenti.*

Un caso più realistico è invece quello che impone una certa struttura di correlazione fra i vari prenditori, introducendo alcuni fattori comuni (**Z**), che non modifica il modello generale (4.9) precedentemente analizzato. Si riporta pertanto l'Algoritmo 4.2 che stima le perdite di portafoglio in presenza di  $d$  fattori di rischio sistematico ( $k = 1, 2, \dots, d$ ).

**Alg. 4.2 - Controparti Dipendenti: Algoritmo Base.**

1:	Portfolio = xlsread ('Portfolio_Esempio.xlsx');
2:	[n nc] = size (Portfolio); %n: numero delle controparti
3:	PD = Portfolio (:, 5); %PD in percentuale.
4:	PD = PD / 100;
5:	PDinv = zeros (n, 1);
6:	EAD = Portfolio (:, 3);
7:	LGD = Portfolio (:, 6); %LGD in percentuale.
8:	LGD = LGD / 100;
9:	P = EAD * LGD;
10:	clear nc;
11:	clear Portfolio;
12:	nsim = input ('Scegli il numero di simulazioni. nsim = ');
13:	Y = zeros (nsim, n); %Indicatore di default.
14:	L = zeros (nsim, 1); %Perdite di portafoglio.
15:	d = input ('Scegli il numero dei fattori di rischio comuni. d = ');
16:	p = 0; %Valore iniziale del coefficiente di correlazione.
17:	Z = zeros (d, nsim);
18:	PDZ = zeros (n, nsim);
19:	for k = 1 : 1 : d
20:	a (1, k) = random ('unif', 0, 0.3162); %unif = Distribuzione uniforme.
21:	p = p + a (1, k) ^ 2; %Coefficiente di correlazione (4.15) uguale fra le controparti.
22:	end
23:	b2 = 1 - p;

```
24: b = sqrt (b2); %Peso del rischio idiosincratico.
25: for j = 1 : 1 : n
26:     PDinv (j, 1) = norminv (PD (j, 1), 0, 1);
27: end
28: for i = 1 : 1 : nsim
29:     for k = 1 : 1 : d
30:         Z (k, i) = random ('norm', 0, 1); %norm = Distribuzione normale standardizzata.
31:     end
32:     Sist (i, 1) = a* Z (:, i); %Componente del rischio sistematico.
33:     for j = 1 : 1 : n
34:         q (j, i) = (Sist (i, 1) + PDinv (j, 1)) / b; %Quantile definito dall'equazione (4.10).
35:         PDZ (j, i) = normcdf (q (j, i), 0, 1); %Probabilità di default condizionate.
36:         Y (i, j) = random ('bino', 1, PDZ (j, i)); %bino = Distribuzione binomiale
37:         if Y (i, j) == 1 %Controparte in default.
38:             L (i, 1) = L (i, 1) + P (j, 1); %Incremento il vettore L.
39:         end
40:     end
end
```

**Note:** La variabile *Portfolio* prende i valori *PD*, *EAD* e *LGD* del file Excel "*Portfolio\_Esempio.xlsx*" (infra Alg. 4.8). Dato che i pesi sono identici per ogni affidato sul *k*-esimo fattore *Z*, la matrice *a* si riduce ad un vettore di dimensioni  $1 \times d$  ( $a_{1k} = a_{2k} = a_{3k} = \dots = a_{nk}$  con  $k = 1, 2, \dots, d$ ).

A seconda della fattispecie, [HALIS e WOLFGANG, 2012] hanno sviluppato alcune strategie per ridurre i tempi di attesa delle simulazioni sulle perdite di portafoglio (soprattutto per portafogli consistenti dove *n* tende a valori vicini a  $10^4$ ), necessarie per rilevare il requisito patrimoniale sul rischio di credito entro un certo orizzonte temporale (tipicamente annuo). Lo studio che tra breve verrà riportato utilizza le *copule gaussiane* per estrarre la correlazione fra le controparti inserite nel portafoglio (*supra par.* 4.3.1); tuttavia in quest'ultimi anni sono emerse nuove analisi che incentivano l'utilizzo della distribuzione *t di Student*, rispetto alla normale standardizzata, perché tratta in modo migliore le perdite in caso di *stress* del mercato (ovvero quando si studiano le code della distribuzione). In ogni caso gli algoritmi che si riporteranno possono essere facilmente adattati in base alle considerazioni poste in partenza, è quindi possibile modificare il tipo di correlazione tra le  $X_j$  prima di utilizzare i programmi. L'analisi si articolerà dunque in:

- Una prima parte che considera alcuni elementi utili a ridurre (anche se in maniera meno incisiva) i tempi di esecuzione del programma di base (*supra* Algoritmo 4.1), attraverso una scorciatoia binomiale (*c.d. Binomial Shortcut*).
- Una seconda parte dove si definisce la principale novità che incrementa la velocità di simulazione, sia nel caso in cui le controparti siano tra di loro indipendenti che nel caso in cui siano correlate (*c.d. Geometric Shortcut*).

- Un'ultima parte dove si riportano le performance a livello asintotico della scorciatoia geometrica rispetto all'algoritmo di base, definendone i pregi ed i difetti.

#### 4.3.2.1. Binomial Shortcut

Un modo per velocizzare l'Algoritmo 4.1 nel caso in cui le  $PD_j$  e le  $P_j$  siano tutte uguali tra loro (*c.d homogeneous case*), è quello di simulare direttamente il vettore delle perdite di portafoglio ( $L$ ) da una variabile binomiale, ovvero è possibile applicare il seguente algoritmo:

Alg. 4.3 - Controparti Indipendenti: *Binomial Shortcut*.

```
1: n = input ('Inserire il numero delle controparti. n = ');
2: PD = input ('Inserire la PD costante. PD = ');
3: P = input ('Inserire la Perdita costante (EAD * LGD). P = ');
4: nsim = input ('Scegli il numero di simulazioni. nsim = ');
5: L = zeros (nsim, 1);
6: l = zeros (nsim, 1);
7: for i = 1 : 1 : nsim
8:     l (i, 1) = random ('bino', n, PD);
9:     L (i, 1) = l (i, 1) * P;
10: end
```

**Note:** Alla riga 8 è stato simulato il vettore  $l$ : un multiplo ( $n$ ) della variabile *bernoulliana* con  $n = 1$  e probabilità di successo pari a  $PD$ .

Come si può notare il codice del programma si è notevolmente ridotto, infatti non è più necessario utilizzare un "doppio ciclo" (prima per simulazione e poi per cliente) per ottenere il vettore delle perdite di portafoglio  $L$ . Si può raggiungere il medesimo risultato anche con l'Algoritmo 4.1, se si fissano i valori delle probabilità di *default* (riga 3) e delle perdite degli affidati (riga 8).

Non è tuttavia possibile applicare il *Binomial Shortcut* nel caso in cui le controparti siano tra di loro correlate (*supra* Algoritmo 4.2) o quando ogni affidato ha diverse  $PD$  e  $P$  (*c.d heterogeneous case*): in queste circostanze si possono utilizzare gli espedienti descritti nel seguente paragrafo.

#### 4.3.2.2. Geometric Shortcut

Considerando un portafoglio composto da  $n$  controparti indipendenti, alle quali sono associati diversi valori di  $PD$  e  $P$ , un metodo per ridurre i tempi di esecuzione dell'Algoritmo 4.1 è quello di utilizzare una scorciatoia di tipo geometrico (*c.d Geometric*

*Shortcut*). Come si può notare dai precedenti programmi, grazie alle *nsim* simulazioni è possibile ottenere una matrice di indicatori di default ( $\mathbf{Y}$ ) di dimensioni  $nsim \times n$ , che contiene 0 se il cliente è solvente ed 1 in caso di *default*. Se le *PD* dei clienti sono molto basse, la matrice  $\mathbf{Y}$  conterrà prevalentemente degli zero; pertanto l'Algoritmo 4.1 sprecherebbe del tempo per verificare tutti gli indicatori di *default* e valutare le perdite solamente per quelli dove  $Y_{ij} = 1$  (riga 17). Partendo da questa inefficienza, Halis e Wolfgang hanno sviluppato la *Geometric Shortcut* (infra Algoritmo 4.4) che considera in modo immediato le perdite associate ai clienti insolventi. Considerando la seguente matrice:

$$\mathbf{Y}_{nsim \times n} = \begin{bmatrix} Y_{11} & \cdots & Y_{1j} & \cdots & Y_{1n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_{i1} & \cdots & Y_{ij} & \cdots & Y_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Y_{nsim1} & \cdots & Y_{nsimj} & \cdots & Y_{nsimn} \end{bmatrix},$$

ogni colonna si riferisce ad una sequenza indipendente di indicatori di *default* attribuiti al *j*-esimo affidato, che si distribuisce secondo una *bernoulliana* con parametro  $p = PD_j$ . In questo modo quando  $Y_i$  è pari ad 1 per la prima volta, gli indici seguono una distribuzione geometrica con parametro  $p = PD_j$ . Il processo appena descritto (e riportato nell'Algoritmo 4.4) permetterà quindi di saltare tutti i valori pari a zero e proseguire con la determinazione delle perdite per i soli valori dove  $Y = 1$ .

Indicando con

$G$ : v.c. geometrica che dipende dalle probabilità d'insolvenza della controparte

$U$ : v.c. uniforme compresa in un intervallo tra 0 e 1,

è possibile sintetizzare tale scorciatoia con le seguenti relazioni

$$i_1 = G \quad , \quad i_2 = i_1 + G \quad , \quad i_3 = i_2 + G \quad , \quad \text{ecc ...} \quad \text{dove} \quad G = \left[ \frac{\ln(1-U)}{\ln(1-PD_j)} \right]. \quad (4.17)$$

**Alg. 4.4 - Controparti Indipendenti: Geometric Shortcut.**

1:	Portfolio = xlsread ('Portfolio_Esempio.xlsx');
2:	[n nc] = size (Portfolio);
3:	PD = Portfolio (:, 5);
4:	PD = PD / 100;
5:	EAD = Portfolio (:, 3);
6:	LGD = Portfolio (:, 6);
7:	LGD = LGD / 100;
8:	P = EAD * LGD;
9:	clear nc;
10:	clear Portfolio;
11:	nsim = input ('Scegli il numero di simulazioni. nsim = ');
12:	L = zeros (nsim, 1); %Vettore colonna delle perdite di portafoglio.
13:	for j = 1 : 1 : n

```

14: i = 0;
15: lden (j, 1) = log (1 - PD (j, 1)); %NB. Valore unico in presenza di PD uguali per ogni debitore.
16: cont = 0; %Variabile di comodo.
17: while cont == 0 %In MATLAB il comando A==B dà come risultato 1 solo se A è uguale a B.
18:     U = random ('unif', 0, 1);
19:     lnum = log (1 - U);
20:     i = i + ceil (lnum / lden (j, 1));
21:     if i > nsim
22:         cont = 1;
23:     else
24:         L (i, 1) = L (i, 1) + P (j, 1);
25:     end
26: end
27: end

```

**Note:** Grazie alla scorciatoia geometrica non è più necessario ripetere le operazioni per le varie simulazioni ( $i = 1, 2, \dots, nsim$ ) perché l'indice  $i$  è identificato immediatamente grazie alle variabili geometriche.

Lo stesso ragionamento, ma con alcune modifiche, può essere facilmente esteso al caso delle controparti con una struttura di correlazione per migliorare l'Algoritmo 4.2. In questa fattispecie il programma consiste nel generare una componente esterna (*c.d. outer part*), formata dal vettore  $\mathbf{Z}$ , che influisce sul calcolo delle  $PDZ$  e sulle simulazioni degli indici di *default* (*c.d. componente interna o inner part*). L'unica complessità della procedura è capire quante volte bisogna ripetere la simulazione dell'indicatore di *default*, dato il  $i$ -esimo vettore  $\mathbf{Z}$ <sup>96</sup>. Molti esperti del settore, quali [GLASSERMAN e STAUM, 2003] e [GORDY e JUNEJA, 2008], sostengono che incrementando tale numero (indicato come  $nin$  nell'Algoritmo 4.5) è possibile ottenere un risparmio in termini di tempo d'esecuzione, soprattutto se paragonato all'aumento del numero delle simulazioni per l'*outer part* ( $nsim$ ). Secondo il lavoro di Halis e Wolfgang tale valore tende a

$$n_{in} = \min \left[ \frac{1}{\overline{PDZ}}; n \right] \quad (4.18)$$

dove

$\overline{PDZ}$ : valore medio delle probabilità di *default* condizionate ottenute dall'equazione (4.10)

$n$  numero delle controparti presenti nel portafoglio.

<sup>96</sup> Se si considera la matrice  $\mathbf{Z}$  di dimensioni  $dxnsim$  osservata al par. 4.3, per ogni vettore colonna si dovranno simulare  $nin$  indicatori di default.

L'Algoritmo 4.5 sotto riportato è la vera novità presentata da Halis e Wolfgang per incrementare la velocità di simulazione delle perdite; soprattutto considerando un portafoglio di grandi dimensioni, composto da controparti con basse probabilità d'insolvenza (*infra par.* 4.3.2.3).

**Alg. 4.5 - Controparti Dipendenti: Geometric Shortcut.**

```

1: Portfolio = xlsread ('Portfolio_Esempio.xlsx');
2: [n nc] = size (Portfolio);
3: PD = Portfolio (:, 5);
4: PD = PD / 100;
5: PDinv = zeros (n, 1);
6: EAD = Portfolio (:, 3);
7: LGD = Portfolio (:, 6);
8: LGD = LGD / 100;
9: P = EAD * LGD;
10: clear nc;
11: clear Portfolio;
12: nsim = input ('Scegli il numero di simulazioni. nsim = ');
13: Y = zeros (nsim, n);
14: L = zeros (nsim, 1);
15: d = input ('Scegli il numero dei fattori di rischio comuni. d = ');
16: p = 0;
17: Z = zeros (d, nsim);
18: PDZ = zeros (n, nsim);
19: for k = 1 : 1 : d
20:     a (1, k) = random ('unif', 0, 0.3162);
21:     p = p + a (1, k) ^ 2;
22: end
23: b2 = 1 - p;
24: b = sqrt (b2);
25: for j = 1 : 1 : n
26:     PDinv (j, 1) = norminv (PD (j, 1), 0, 1);
27: end
28: for l = 1 : 1 : nsim
29:     for k = 1 : 1 : d
30:         Z (k, l) = random ('norm', 0, 1);
31:     end
32:     Sist (l, 1) = a * Z (:, l);
33:     q (j, 1) = (Sist (l, 1) + PDinv (j, 1)) / b;
34:     PDZ (j, l) = normcdf (q (j, l), 0, 1);
35:     mupz (l, :) = mean (PDZ (:, l)); %Valore medio delle PD condizionate.
36:     invmupz (l, :) = 1 / mupz (l, :);
37:     nin = round (min (invpdz, n)); %Equazione 4.18
38:     Lin = zeros(nin,1);
39:     for j = 1 : 1 : n
40:         i = 0;
41:         cont = 0;
42:         lden (j, l) = log (1 - PDZ (j, l));
43:         while cont == 0
44:             U = random ('unif', 0, 1);
45:             lnum = log (1 - U);
46:             i = i + ceil (lnum / lden (j, l));
47:             if i > nin
48:                 cont = 1;

```

49:	else
50:	Lin (i, 1) = Lin (i, 1) + P (j ,1);
51:	end
52:	end
53:	end
54:	L (l, 1) = sum (Lin (:, 1)) ; %Perdite di portafoglio
55:	end

Tra i modelli alternativi fino ad ora proposti, l'Algoritmo 4.2 verrà utilizzato per valutare il requisito patrimoniale a fronte del rischio di credito su un Portafoglio *Corporate* simulato, confrontando anche i risultati ottenuti col Modello *Standard* ed il Modello *IRB* (*infra par.* 4.4.2).

#### 4.3.2.3. Prestazione del Modello

In questo paragrafo si cercherà di chiarire quanto le nuove tecniche di simulazione proposte da Halis e Wolfgang sono più efficienti rispetto agli algoritmi di base in termini di tempo di esecuzione (indichiamo con  $\tau$  la *CPU time*). Considerando innanzitutto l'Algoritmo 4.1, si può notare che per ottenere il vettore delle perdite di portafoglio  $L$  è necessario generare  $nsim \times n$  indicatori di *default* (descritti da variabili *bernoulliane* con probabilità di successo pari a  $PD$ ), arrivando così a stimare un  $\tau_{base}$  pari a

$$\tau_{base}(nsim, n) = \tilde{c}_1 \cdot nsim + \tilde{c}_2 \cdot nsim \cdot n \quad (4.19)$$

dove  $\tilde{c}_1$  e  $\tilde{c}_2$  sono coefficienti costanti che dipendono sensibilmente dalle prestazioni del computer in fase di calcolo (ad es. i *mainframe* centralizzati delle banche hanno un'elaborazione dati più dinamica rispetto ai normali *personal computer*).

Se invece si va ad analizzare l'Algoritmo 4.4 si scopre che il tempo di esecuzione del programma con la *geometric shortcut* ( $GS$ ) è pari a

$$\tau_{GS}(nsim, n, \overline{PD}) = c_1 \cdot nsim + c_2 \cdot n + c_3 \cdot n \cdot nsim \cdot \overline{PD} \quad (4.20)$$

dove

- i coefficienti  $c_1, c_2$  e  $c_3$  non sono influenzati dai valori delle probabilità di *default* e delle perdite associate ai clienti;
- il numero di variabili geometriche<sup>97</sup> ( $nG$ ), per ogni controparte ( $n$ ), tende al

$$Valore\ Atteso(\sum_{j=1}^n nG_j) = \sum_{j=1}^n [1 + B(nsim, PD_j)] = n + n \cdot nsim \cdot \overline{PD} \quad (4.21)$$

---

<sup>97</sup> Il numero di v.c. geometriche che gli Algoritmi 4.4 o 4.5 devono generare attraverso la formula (4.17), per velocizzare il processo di simulazione delle perdite di portafoglio.

con

$B(\cdot)$ : funzione di densità della distribuzione binomiale con  $nsim$  prove e  $PD_j$  probabilità di successo<sup>98</sup>

$\overline{PD}$ : la probabilità di *default* media delle  $n$  controparti.

Confrontando ora l'espressione (4.19) con la (4.20), si può osservare che tra i coefficienti che influiscono sul tempo di esecuzione, spiccano i pesi  $\tilde{c}_2$  per l'Algoritmo 4.1 e  $c_3$  per l'Algoritmo 4.4: si riferiscono rispettivamente alla velocità di simulazione delle v.c. *bernoulliane* e delle v.c. geometriche. Il processo di generazione di una variabile *bernoulliana* è senza alcun dubbio più veloce rispetto a quello di una variabile geometrica, pertanto a parità di prestazioni del computer il parametro  $\tilde{c}_2$  sarà sempre inferiore a  $c_3$  ( $\tau_{base} < \tau_{GS}$ : ovvero l'Algoritmo 4.1 è più efficiente dell'Algoritmo 4.4). È tuttavia possibile ottenere un risultato completamente diverso facendo alcune considerazioni sulla grandezza del portafoglio e sulle probabilità d'insolvenza delle controparti. Il potenziale della *geometric shortcut* nel ridurre i tempi di esecuzione, infatti può essere notato grazie ad un'analisi asintotica quando il portafoglio è molto diversificato e gli affidati hanno alti livelli di merito creditizio, ovvero:

- $nsim$  ed  $n$  tendono ad essere grandi ed uguali tra loro ( $nsim = n \rightarrow \infty$ )
- il valore atteso delle  $PD_j$  tende a valori prossimi allo zero ( $\overline{PD} \rightarrow 0$ ).

Introducendo anche un fattore  $\mu = n \cdot \overline{PD}$  è possibile definire una nuova distribuzione binomiale con parametri  $n$  e  $\mu/n$ , il cui limite converge ad una distribuzione di *Poisson* con media  $\mu$  (*c.d.* legge di probabilità degli eventi rari<sup>99</sup>), che ci permetterà di chiarire quale algoritmo è asintoticamente più efficiente: ovvero il programma che presenterà uno stimatore che si avvicina molto al vero valore del parametro  $\vartheta^{100}$  (probabilità di perdita nelle code). Dato che  $nsim = n$  e  $\mu = n \cdot \overline{PD}$ , è possibile riscrivere le equazioni (4.19) e (4.20) come funzioni che dipendono dalla variabile  $n$ , pari rispettivamente a

$$\tau_{base}(n) = \tilde{c}_1 \cdot n + \tilde{c}_2 \cdot n^2 \quad (4.22)$$

---

<sup>98</sup> Una distribuzione binomiale ( $B$ ) con  $n$  prove effettuate e  $p$  probabilità di successo, ha un valore atteso pari a  $np$ :  $E[S_n] = \sum_{i=1}^n E[X_i] = n \cdot E[X] = n \cdot p$ .

<sup>99</sup> Data la distribuzione  $B(n, p)$ , se  $\mu = np$  allora  $B(n, \mu/n) = B(n, p)$  e per convergenza asintotica  $B(n, \mu/n) = P(\mu)$ , dove:  $B$  = distribuzione *bernoulliana*;  $n$  = numero di ripetizioni;  $p$  = probabilità di successo;  $\mu$  = valore atteso della variabile *bernoulliana* e  $P$  = distribuzione di *Poisson*.

<sup>100</sup> Estratto un campione dalla popolazione, lo stimatore su tale campione si avvicina al vero parametro da valutare su tutta la popolazione qualora la sua varianza risulti la più piccola tra gli stimatori. Per ulteriori dettagli sulle tecniche di riduzione della varianza più utilizzate nel valutare il rischio di credito su un portafoglio bancario, si osservi [GLASSERMAN e LI, 2005].

$$\tau_{GS}(n) = c_1 \cdot n + c_2 \cdot n + c_3 \cdot n \cdot \mu \quad (4.23)$$

mentre le varianze corrispondenti<sup>101</sup> sono

$$\sigma_{base}^2(n) = \frac{\vartheta \cdot (1-\vartheta)}{n^2} \quad (4.24)$$

$$\sigma_{GS}^2(n) = \frac{\vartheta \cdot (1-\vartheta)}{n}. \quad (4.25)$$

Per chiarire quale è tra l'Algoritmo 4.1 e l'Algoritmo 4.4 il programma che produce uno stimatore più efficiente a livello asintotico ( $n \rightarrow \infty$ ), basta moltiplicare le espressioni delle varianze per i rispettivi tempi di esecuzione, portando ai seguenti risultati:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_{base}^2(n) \cdot \tau_{base}(n) = \vartheta \cdot (1 - \vartheta) \cdot \tilde{c}_2 \quad (4.26)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sigma_{GS}^2(n) \cdot \tau_{GS}(n) = \vartheta \cdot (1 - \vartheta) \cdot (c_1 + c_2 + c_3 \cdot \mu). \quad (4.27)$$

Come si può notare anche se  $\tilde{c}_2$  è sempre inferiore a  $c_3$ , l'algoritmo 4.4 è asintoticamente più efficiente rispetto al programma 4.1 grazie al valore di  $\mu$  che tende ad abbassare il tempo di esecuzione. La validità di tale efficienza può essere anche osservata direttamente dalle espressioni (4.22) e (4.23) considerando il seguente esempio:

- $\tilde{c}_1 = c_1 = c_2 = 1$ ;
- $\tilde{c}_2 = 2$  e  $c_3 = 10$ ;
- $nsim = n = 10^4$ ;
- $\overline{PD} = 0.01$ .

In queste circostanze infatti la scorciatoia geometrica risulta essere notevolmente più veloce rispetto all'algoritmo di base nel valutare le perdite di portafoglio ( $\tau_{base} > \tau_{GS}$ : dove  $\tau_{base} = 10^4 + 2 \cdot 10^8$  e  $\tau_{GS} = 2 \cdot 10^4 + 10^7$ ). Grazie alle Tab. 4.1 e 4.2 sotto riportate è possibile osservare meglio come i tempi di esecuzione dei programmi variano al crescere di  $n$ ,  $nsim$  ed il valore atteso delle probabilità di *default*.

**Tab. 4.1 - CPU time: Algoritmo base.** (secondi)

		<i>n = nsim</i>				
<b><math>\tau_{base}</math></b>	<b>PD</b>	10	50	100	150	200
	0.01	1.6722	29.0677	142.3856	329.1276	462.9689
	0.1	1.4286	33.6134	154.1407	316.3244	559.1364
	0.15	1.6757	39.2839	151.9746	334.6140	568.0690
	0.2	1.7266	38.4954	151.7905	319.8841	584.1083

**Note:** Questi risultati sono stati ottenuti grazie alle funzioni 'tic' e 'toc' di MATLAB, che registrano il tempo di esecuzione dei comandi: è possibile osservare i programmi che hanno generato tali risultati al punto 5 dell'Appendice inserita alla fine dell'elaborato. Gli stessi risultati (ma con valori decisamente più alti) si possono anche ottenere valutando le performance dall'Algoritmo 4.2 che considera più fattori comuni di rischio. Caratteristiche del Sistema dove sono stati elaborati i dati: Processore Intel® Atom™ CPU N270 1.60GHz.

<sup>101</sup> Tali relazioni nascono dalla convergenza delle distribuzioni, per ulteriori chiarimenti si veda [GLYNN e WHITT, 1992].

**Tab. 4.2 - CPU time: Geometric Shortcut.**

(secondi)

		<i>n = nsim</i>				
<i>PD</i>		10	50	100	150	200
<b><math>\tau_{GS}</math></b>	0.01	0.3031	1.2935	2.6379	5.1909	7.4296
	0.1	0.3596	3.3499	13.7637	28.9343	51.7616
	0.15	0.5323	4.7752	18.1166	35.2642	76.4667
	0.2	0.5183	7.7337	26.8621	52.6146	102.0500

**Note:** Questi risultati sono stati ottenuti grazie alle funzioni 'tic' e 'toc' di MATLAB, che registrano il tempo di esecuzione dei comandi: è possibile osservare i programmi che hanno generato tali risultati al punto 5 dell'Appendice inserita alla fine dell'elaborato. Gli stessi risultati (ma con valori decisamente più alti) si possono anche ottenere valutando le performance dall'Algoritmo 4.5 che considera più fattori comuni di rischio. Caratteristiche del Sistema dove sono stati elaborati i dati: Processore Intel® Atom™ CPU N270 1.60GHz.

### 4.3.3. Un caso particolare: Modello IRB

Il modello *Internal Rating Based* presentato al par. 3.4.2 è un approccio particolare dove la struttura di correlazione fra le controparti è definita grazie ad un modello fattoriale (con  $d = 1$ ) di *copule Gaussiane*; pertanto l'equazione generale (4.9) si riduce a

$$X_j = \sqrt{1 - a_{j1}^2} \cdot S_j + a_{j1} \cdot Z_1$$

dove

$$b_j = \sqrt{1 - a_{j1}^2}$$

$$a_{j1} = \sqrt{\rho}$$

soltanto se la *copula correlation* ( $\rho$ ) è identica per ogni coppia di affidati (*supra par.* 4.3.1):

$$X_j = \sqrt{1 - \rho} \cdot S_j + \sqrt{\rho} \cdot Z_1 \quad (4.28)$$

con

$$S_j = \frac{X_j - \sqrt{\rho} \cdot Z_1}{\sqrt{1 - \rho}}$$

Grazie alla relazione (4.12), che esprime la conversione per ogni percentile delle variabili  $Y_j$  in  $X_j$ , è possibile notare che

$$Pr(Y_j < Y) = Pr(X_j < X);$$

ovvero se l'istituto di credito è intenzionato a valutare la  $Pr(Y_j < Y)$  ma non è in grado di definire la distribuzione congiunta fra le  $Y_j$ , può oltrepassare tale limite stimando le probabilità d'insolvenza condizionate dal vettore  $Z_1$  per le variabili  $X_j$  (distribuite secondo una normale standardizzata) attraverso l'espressione (4.29).

$$Pr(X_j < X | Z_1) = Pr(S_j < \frac{X - \sqrt{\rho} \cdot Z_1}{\sqrt{1 - \rho}}) = N\left(\frac{X - \sqrt{\rho} \cdot Z_1}{\sqrt{1 - \rho}}\right) = Pr(Y_j < Y | Z_1) \quad (4.29)$$

Inoltre in questo caso, dato che:

- $L(Y)$  esprime la funzione di distribuzione marginale delle probabilità di *default*;
- il vettore  $Z_1 \sim \Phi(0, 1)$ <sup>102</sup>;

è possibile sostituire nell'equazione (4.29)  $X$  con  $N^{-1}(PD)$  e  $Z_1$  con  $N^{-1}(a)$ , ottenendo così

$$DR = Pr(Y_j < Y | Z_1) = N\left(\frac{N^{-1}(PD) - \sqrt{\rho} \cdot N^{-1}(a)}{\sqrt{1-\rho}}\right), \quad (4.30)$$

che indica una percentuale delle esposizioni totali che con molta probabilità non saranno restituite all'intermediario (*c.d. default rate*). Se invece l'obiettivo della banca è di capire quale è quel tasso d'insolvenza che con un alto livello di confidenza non verrà superato entro un certo orizzonte temporale, sarà sufficiente modificare l'espressione (4.30) nel modo seguente

$$WCDR = N\left(\frac{N^{-1}(PD) + \sqrt{\rho} \cdot N^{-1}(b)}{\sqrt{1-\rho}}\right). \quad (4.31)$$

Come si può notare tale tasso d'insolvenza è coerente con

- l'espressione (3.15), esaminata al *par.* 3.4.2, quando  $b = 0.999$ <sup>103</sup> (ovvero con un intervallo di confidenza pari al 99,9%);
- la formula (4.10) che valuta la probabilità di default condizionata della  $j$ -esima controparte inserita nel portafoglio ( $PDZ_j$ ).

Queste importanti conclusioni appena presentate, sono quanto è stato dimostrato da Vasicek (e successivamente implementato da Gordy) per valutare il capitale economico complessivo della banca su un portafoglio di prestiti dove le variabili  $PD$ ,  $EAD$  e  $LGD$  sono identiche per ogni debitore. Secondo il lavoro di Vasicek infatti

$$UL = VaR(t, b) = EAD \cdot LGD \cdot WCDR(t, b) \quad (4.32)$$

pertanto

$$CE = UL - EL = EAD \cdot LGD \cdot [WCDR(t, b) - PD] \quad (4.33)$$

dove  $t$  indica l'orizzonte temporale e  $b$  il livello di confidenza.

Gordy invece, partendo da questi risultati, è riuscito a dimostrare che se il portafoglio è composto da più esposizioni di modeste entità rispetto al totale dei prestiti, le relazioni (4.32) e (4.33) possono essere ampliate considerando i diversi valori di  $PD$ ,  $EAD$  e  $LGD$  del

---

<sup>102</sup> Infatti la  $Pr[Z_1 < N^{-1}(a)] = a$ .

<sup>103</sup> Dato un certo intervallo di confidenza  $b$  dove  $a = 1 - b$ ,  $N^{-1}(a) = N^{-1}(1-b) = -N^{-1}(b)$ .

j-esimo affidato: in questo caso si otterranno le espressioni (3.12) e (3.13) che caratterizzano il Modello *IRB*.

#### 4.4. Portafoglio Corporate: Un'applicazione

In quest'ultima parte dell'elaborato si riportano i risultati ottenuti applicando il Modello *Standard*, *IRB* e Multifattoriale con *copule gaussiane*; adattando le formule ed i contenuti teorici fino ad ora esaminati per sviluppare algoritmi in linguaggio MATLAB che determinano il requisito patrimoniale a fronte del rischio di credito. La Tab. 4.3 riassume le principali variabili (simulate o stimate) utilizzate dai programmi descritti nei paragrafi seguenti, per valutare il capitale economico in un portafoglio composto da sole società quotate (*c.d. Portafoglio Corporate*).

**Tab. 4.3 - Variabili del Portafoglio Corporate.**

Codice	Nome completo	Descrizione
Co	Corporate	Variabile contatore: numero progressivo che indica le $n$ controparti inserite nel portafoglio. Il file 'Portfolio_Esempio.xlsx' contiene i dati simulati o stimati relativi a cento ( $n = 100$ ) società quotate.
EAD1	Exposure At Default	Costante: vettore che contiene valori delle esposizioni pari a 1 per ogni società.
EAD2		Variabile normale: è possibile ottenere tali v.c. definendo la media ( $\mu_{EAD2}$ ) e la volatilità ( $\sigma_{EAD2}$ ) della distribuzione normale.
M	Maturity	Variabile uniforme: fissando il limite inferiore ( $\text{inf} = 1$ ) e superiore ( $\text{sup} = 10$ ) è possibile ottenere delle v.c. che hanno la medesima probabilità di successo. Dato che tali importi si riferiscono a delle scadenze sui prestiti, i valori verranno arrotondati all'intero più vicino dell'intervallo prefissato (da 1 a 10 anni).
E	Equity	Variabile normale: è possibile ottenere tali v.c. definendo la media ( $\mu_E$ ) e la volatilità ( $\sigma_E$ ) della distribuzione normale. L'intermediario che valuta il requisito patrimoniale su un portafoglio non simulato, potrà invece utilizzare le stime del capitale proprio delle società grazie alle informazioni disponibili sul mercato <sup>104</sup> .
L	Liabilities	Variabile normale: è possibile ottenere tali v.c. definendo la media ( $\mu_L$ ) e la volatilità ( $\sigma_L$ ) della distribuzione normale. Questi valori indicano il totale dei finanziamenti (non contabili ma nominali) concessi alle società.
muasset	Expected Value	Variabile uniforme: fissando il limite inferiore ( $\text{inf} = 0$ ) e superiore ( $\text{sup} = 1$ ) è possibile ottenere delle v.c. che hanno la medesima probabilità di successo. Queste percentuali (nel nostro caso da 0% a 100%) indicano il tasso di crescita previsto sul valore delle attività aziendali. Quando il portafoglio prestiti non è simulato, tali importi possono essere ottenuti da valutazioni interne sull'operatività della controparte (ad es. indicatori di bilancio, piani di sviluppo, etc.).

<sup>104</sup> Se le società in questione sono quotate, la banca potrà integrare le proprie informazioni grazie ai vari *database open source* (ad es. Yahoo Finance, Borse Valori, etc.) o mediante *database a pagamento* (ad es. Bloomberg, AIDA, ORBIS, etc.).

MVA	Market Value of Assets	Variabile stimata: i valori correnti e le volatilità degli attivi aziendali possono essere ottenute attraverso il modello proposto da Merton ( <i>supra par.</i> 3.4.2). Al punto 3 dell' <i>Appendice</i> , si può osservare come ottenere tali risultati.
sigmaasset	Volatility of Assets	
DD	Distance to Default	Variabile stimata: una volta ottenuti $A_0$ e $\sigma_A$ è possibile applicare la formula (3.20) per ottenere la distanza dal <i>default</i> della controparte. Come si può osservare dalla Fig. 3.5, questo valore rappresenta quanto la società è lontana dal livello dei debiti (linea rossa tratteggiata).
PD	Probability of Default	Variabile stimata: è possibile valutare la probabilità d'insolvenza per ogni controparte come $N(-DD)$ .
RR	Recovery Rate	Variabile beta: è possibile ottenere tali v.c. fissando i parametri alfa ( $a = 2$ ) e beta ( $b = 5$ ) della distribuzione beta. Con questi parametri vengono simulati i tassi di recupero (nel nostro caso molto bassi: $E(RR) = 2/(2+5) = 0.2857$ ) e di perdita in relazione alla qualità delle grazie poste a protezione dei finanziamenti.
LGD	Loss Given Default	
R_ECAI	Rating	Variabile esogena: le agenzie di <i>rating</i> autorizzate (quali ECA ed ECAI) assegnano alle società quotate dei propri rating. Queste classificazioni sono di enorme aiuto agli intermediari che adottano metodologie <i>standardizzate</i> (privi di modelli interni per la valutazione della qualità del credito).
R_IRB		Variabile stimata: in relazione alle probabilità di <i>default</i> , l'intermediario adotta propri criteri di classificazione del merito creditizio. Nello specifico ad ogni società verrà attribuito un <i>rating</i> coerente con le <i>PD</i> ottenute grazie al modello di Merton.

**Note:** Come si osserverà al paragrafo successivo, alle variabili  $EAD_2$ ,  $E$  ed  $L$  sono imposti dei controlli che verificano la positività della variabile; infatti dato che le v.c. si distribuiscono secondo una normale è possibile che alcuni valori risultino negativi per avvicinarsi alla media. Le classi dei rating ECAI e IRB, prodotte dagli algoritmi, saranno coerenti con la suddivisione della qualità creditizia fatta dall'agenzia *Standard & Poor's*.

#### 4.4.1. Fonte dei dati

A causa dell'enorme sensibilità dei dati sui clienti della banca e per non condizionare i risultati ottenuti dagli algoritmi, sarà necessario simulare la maggior parte delle variabili inserite nel Portafoglio *Corporate* (come si può anche notare dalla Tab. 4.3). L'Algoritmo 4.6 sotto riportato permette di simulare le variabili principali del Portafoglio *Corporate*, utili a valutare le probabilità di *default* (*infra Appendice* punto 3 - "*Risolutore*" di Microsoft Excel) ed i rating attribuiti alle controparti (*infra* Algoritmo 4.7).

**Alg. 4.6 - Creazione del file 'Dati\_di\_base.xlsx'.**

1:	%Variabili in input.
2:	n = input ('Indicare il numero di società presenti nel portafoglio. n = ');
3:	muEAD2 = input ('Media della Distribuzione Normale per EAD2. mu = ');
4:	sigmaEAD2 = input ('Deviazione Standard della Distribuzione Normale per EAD2. sigma = ');
5:	muE = input ('Media della Distribuzione Normale per E. mu = ');
6:	sigmaE = input ('Deviazione Standard della Distribuzione Normale per E. sigma = ');
7:	muL = input ('Media della Distribuzione Normale per L. mu = ');
8:	sigmaL = input ('Deviazione Standard della Distribuzione Normale per L. sigma = ');
9:	alfa = input ('Parametro alfa della Distribuzione Beta. alfa = ');
10:	beta = input ('Parametro beta della Distribuzione Beta. beta = ');
11:	%Ogni riga contiene le informazioni di una specifica società.

12:	Co = zeros (n, 1); %Numero progressivo.
13:	EAD1 = ones (n, 1); %Exposure At Default 1: vettore di 1.
14:	EAD2 = zeros (n, 1); %Exposure At Default 2: Distribuzione Normale (mu, sigma).
15:	M = zeros (n, 1); %Maturity: Distribuzione Uniforme (1, 10).
16:	E = zeros (n, 1); %Equity: Distribuzione Normale (mu, sigma).
17:	L = zeros (n, 1); %Total Liabilities: Distribuzione Normale (mu, sigma).
18:	muasset = zeros (n, 1); %Tasso di crescita sul valore degli Assets: Distribuzione Uniforme (0, 1).
19:	RR = zeros (n, 1); %Recovery Rate: Distribuzione Beta (alfa, beta).
20:	LGD = zeros (n, 1); %Loss Given Default: LGD = 1- RR.
21:	for i = 1 : 1 : n
22:	Co (i, 1) = i;
23:	EAD2 (i, 1) = normrnd (muEAD2, sigmaEAD2);
24:	while EAD2 (i, 1) < 0 %Controllo su EAD2: solo valori positivi.
25:	EAD2 (i, 1) = normrnd (muEAD2, sigmaEAD2);
26:	end
27:	M (i, 1) = ceil (unifrnd (1, 10)); %In questo modo prendo l'intero più vicino.
28:	E (i, 1) = normrnd (muE, sigmaE);
29:	while E (i, 1) < 0 %Controllo su E: solo valori positivi.
30:	E (i, 1) = normrnd (muE, sigmaE);
31:	end
32:	L (i, 1) = normrnd (muL, sigmaL);
33:	while L (i, 1) < 0 %Controllo su L: solo valori positivi.
34:	L (i, 1) = normrnd (muL, sigmaL);
35:	end
36:	muasset (i, 1) = unifrnd (0, 1); %Tasso di crescita degli Assets.
37:	RR (i, 1) = betarnd (alfa, beta) * 100; %RR bassi se alfa=2 e beta=5.
38:	LGD (i, 1) = 100 - RR(i, 1); %LGD in percentuale.
39:	end
40:	%Unione dei risultati.
41:	Base = zeros (n, 9);
42:	Base (:, 1) = Co (:, 1);
43:	Base (:, 2) = EAD1 (:, 1);
44:	Base (:, 3) = EAD2 (:, 1);
45:	Base (:, 4) = M (:, 1);
46:	Base (:, 5) = E (:, 1);
47:	Base (:, 6) = L (:, 1);
48:	Base (:, 7) = muasset (:, 1);
49:	Base (:, 8) = RR (:, 1);
50:	Base (:, 9) = LGD (:, 1);
51:	%Export dei dati in un file Excel.
52:	xlswrite ('Dati_di_base.xlsx', Base);

**Note:** I dati in input utilizzati per creare il Portafoglio *Corporate* sono i seguenti:  $n = 100$ ,  $\mu_{EAD2} = 5000$ ,  $\sigma_{EAD2} = 550$ ,  $\mu_E = 11000$ ,  $\sigma_E = 5000$ ,  $\mu_L = 7000$ ,  $\sigma_L = 350$ ,  $\alpha = 2$  e  $\beta = 5$ .

**Alg. 4.7 – Creazione del file 'Rating.xlsx'.**

1:	%Variabile in input.
2:	Risolutore = xlsread ('Valori_Risolutore.xlsx'); %infra punto 3 Appendice.
3:	[n nc] = size (Risolutore);
4:	PD = Risolutore (:, 4); %Sono valori in percentuale (es. 0.12 indica 0.12% e non 12%).
5:	clear nc;
6:	clear Risolutore;
7:	%Per ogni valore di PD della i-esima controparte si controlla la classe S&P di riferimento.
8:	for i = 1 : 1 : n
9:	if PD (i, 1) <= 0.0036
10:	Rating (i, :) = 'AAA';

11:	r (i, :) = 1;
12:	else
13:	if PD (i, 1) <= 0.0065
14:	Rating (i, :) = 'AA+ ';
15:	r (i, :) = 2;
16:	else
17:	if PD (i, 1) <= 0.0116
18:	Rating (i, :) = 'AA ';
19:	r (i, :) = 3;
20:	else
21:	if PD (i, 1) <= 0.0208
22:	Rating (i, :) = 'AA- ';
23:	r (i, :) = 4;
24:	else
25:	if PD (i, 1) <= 0.0371
26:	Rating (i, :) = 'A+ ';
27:	r (i, :) = 5;
28:	else
29:	if PD (i, 1) <= 0.0663
30:	Rating (i, :) = 'A ';
31:	r (i, :) = 6;
32:	else
33:	if PD (i, 1) <= 0.1185
34:	Rating (i, :) = 'A- ';
35:	r (i, :) = 7;
36:	else
37:	if PD (i, 1) <= 0.2116
38:	Rating (i, :) = 'BBB+';
39:	r (i, :) = 8;
40:	else
41:	if PD (i, 1) <= 0.3779
42:	Rating (i, :) = 'BBB ';
43:	r (i, :) = 9;
44:	else
45:	if PD (i, 1) <= 0.5824
46:	Rating (i, :) = 'BBB- ';
47:	r (i, :) = 10;
48:	else
49:	if PD (i, 1) <= 0.7744
50:	Rating (i, :) = 'BB+ ';
51:	r (i, :) = 11;
52:	else
53:	if PD (i, 1) <= 1.0298
54:	Rating (i, :) = 'BB ';
55:	r (i, :) = 12;
56:	else
57:	if PD (i, 1) <= 1.3693
58:	Rating (i, :) = 'BB- ';
59:	r (i, :) = 13;
60:	else
61:	if PD (i, 1) <= 3.2198
62:	Rating (i, :) = 'B+ ';
63:	r (i, :) = 14;
64:	else
65:	if PD (i, 1) <= 7.5710
66:	Rating (i, :) = 'B ';
67:	r (i, :) = 15;
68:	else

69:	if PD (i, 1) <= 17.8023
70:	Rating (i, :) = 'B- ';
71:	r (i, :) = 16;
72:	else
73:	if PD (i, 1) <= 23.6729
74:	Rating (i, :) = 'CCC ';
75:	r (i, :) = 17;
76:	else
77:	if PD (i, 1) <= 31.4793
78:	Rating (i, :) = 'CC ';
79:	r (i, :) = 18;
80:	else
81:	if PD (i, 1) <= 99.9999
82:	Rating (i, :) = 'C ';
83:	r (i, :) = 19;
84:	else
85:	Rating (i, :) = 'D ';
86:	r (i, :) = 20;
87:	end
88:	end
89:	end
90:	end
91:	end
92:	end
93:	end
94:	end
95:	end
96:	end
97:	end
98:	end
99:	end
100:	end
101:	end
102:	end
103:	end
104:	end
105:	end
106:	end
107:	%Export dei dati.
108:	R_ECAI = cellstr (Rating); %con cellstr si trasformano i Rating in una unica cella.
109:	R_IRB = cellstr (Rating);
110:	Rating = zeros (n, 3)
111:	Rating (:, 1) = R_ECAI;
112:	Rating (:, 2) = R_IRB;
113:	Rating (:, 3) = r;
114:	xlswrite ('Rating.xlsx', Rating);

**Note:** Tale suddivisione è conforme alle classi di rating di S&P identificate nel documento Pillar III del Gruppo Unicredit: <https://www.unicreditgroup.eu/it/investors/third-pillar-of-basel-2--pillar-3.html>. La variabile *r* sarà utili per velocizzare l'identificazione del rating della controparte nell'Alg. A.7 (*infra Appendice* punto 6).

Sarà possibile infine raggruppare tutte queste variabili in un unico file (denominato 'Portfolio\_Esempio.xlsx') attraverso l'Algoritmo 4.8, che verrà utilizzato per determinare il requisito patrimoniale sul rischio di credito secondo il Modello *Standard*, *IRB* e *Multifattoriale con copule gaussiane*.

**Alg. 4.8 - Creazione del file 'Portfolio\_Esempio.xlsx'.**

1:	<code>%Import dei dati.</code>
2:	<code>Base = xlsread ('Dati_di_base.xlsx.xlsx');</code>
3:	<code>Risolutore = xlsread ('Valori_Risolutore.xlsx');</code>
4:	<code>Rating = xlsread ('Rating.xlsx');</code>
5:	<code>%Selezione delle variabili utili per la valutazione del rischio.</code>
6:	<code>Portfolio = zeros (n, 9);</code>
7:	<code>Portfolio (:, 1) = Base (:, 1); %Co</code>
8:	<code>Portfolio (:, 2) = Base (:, 2); %EAD1</code>
9:	<code>Portfolio (:, 3) = Base (:, 3); %EAD2</code>
10:	<code>Portfolio (:, 4) = Base (:, 4); %M</code>
11:	<code>Portfolio (:, 5) = Risolutore (:, 4); %PD in percentuale</code>
12:	<code>Portfolio (:, 6) = Base (:, 9); %LGD in percentuale</code>
13:	<code>Portfolio (:, 7) = Rating (:, 1); %R_ECAI</code>
14:	<code>Portfolio (:, 8) = Rating (:, 2); %R_IRB</code>
15:	<code>Portfolio (:, 9) = Rating (:, 3); %r</code>
16:	<code>%Export dei dati.</code>
17:	<code>xlswrite ('Portfolio_Esempio.xlsx', Portfolio);</code>

#### 4.4.2. Requisiti Patrimoniali a confronto

Una volta ottenuto il Portafoglio *Corporate* come da Algoritmo 4.8, è possibile valutare il capitale economico secondo diverse metodologie:

i. *Modello Standard.*

Al *par.* 3.4.1 si è osservato che per valutare il requisito patrimoniale secondo tale modello è sufficiente identificare le attività ponderate per il rischio (*RWA*) mediante l'espressione (3.3) e successivamente calcolare il capitale economico come da relazione (3.11). Dato che il portafoglio considerato è composto da soli finanziamenti verso società quotate, i fattori di ponderazione del rischio (*rw*) sono quelli elencati in Tab. 3.9 alla lettera *g*); mentre i valori delle esposizioni (*NPV*) corrispondono alle variabili *EAD1* o *EAD2* del file 'Portfolio\_Esempio.xlsx'.

ii. *Modello Internal Rating Based.*

Come per l'approccio *standardizzato*, anche il modello *IRB* prevede l'applicazione di diverse formule per quantificare il rischio di credito in termini di capitale. Nello specifico al *par.* 3.4.2 si è esaminato come è possibile ottenere una stima del capitale economico complessivo date le variabili *EAD*, *PD*, *LGD*, *M* e  $\rho$  per ogni affidato. Grazie al portafoglio ottenuto dall'Algoritmo 4.8 sarà infatti possibile: 1° definire la *copula correlation* ( $\rho$ ) e la scadenza modificata (*MA*) secondo quanto previsto dalla Tab. 3.10; 2° stimare il *WCDR* grazie alla relazione (3.15); 3° trovare il capitale economico come differenza tra le perdite impreviste (*UL*) e le perdite attese (*EL*).

iii. *Modello Multifattoriale con copule gaussiane.*

Il metodo *IRB*, anche se tratta molte più informazioni rispetto al modello *standard*, rimane comunque un approccio basato su un unico fattore di rischio (*supra par.* 4.3.3). Per questo motivo, se l'intermediario è a conoscenza di ulteriori dettagli riguardo la struttura di correlazione fra le controparti inserite nel portafoglio, è opportuno che utilizzi modelli che considerino più fattori di rischio comuni (*supra par.* 4.3). Tra questi gli Algoritmi 4.2 e 4.5 riescono a valutare il capitale economico grazie alle simulazioni delle possibili perdite di portafoglio: in entrambi i casi infatti si otterranno dei vettori di perdita ( $L$ ), dove il *VaR* annuale con livello di confidenza  $P\%$  corrisponde alla ( $nsim \cdot P\%$ )-esima peggiore perdita (ad es. se  $nsim = 100$  il *VaR* (1, 95%) corrisponde alla 95-esima peggiore perdita contenuta nel vettore  $L$ ). Infine una volta misurato il *VaR* annuale al 99,9% (che corrisponderà all'ammontare delle perdite imprevedute), questo verrà decurtato dal valore delle perdite attese per identificare l'ammontare del capitale economico assorbito dal rischio di credito.

La Tab. 4.4 riassume i valori del capitale economico (*CE*) e delle attività ponderate per il rischio (*TRWA*) ottenuti applicando il Modello *Standard*, *IRB* e Multifattoriale con *copule gaussiane*, sul Portafoglio *Corporate* simulato con due diversi tipi di esposizione (*EAD1*: prestiti costanti per ogni affidato; *EAD2*: finanziamenti distribuiti secondo una normale).

**Tab. 4.4 - Confronto fra Modelli: Requisiti Patrimoniali.** (milioni di €)

		<i>Standard</i>	<i>IRB</i>	<i>Multifattoriale</i>
<b>EAD1</b>	<i>TRWA1</i>	80,90 €	184,6766 €	130,1918 €
	<i>CE1</i>	6,472 €	14,7741 €	10,4153 €
<b>EAD2</b>	<i>TRWA2</i>	401'290 €	917'140 €	677'070 €
	<i>CE2</i>	32'103 €	73'371 €	54'166 €

**Note:** Gli algoritmi che hanno generato i seguenti risultati sono stati inseriti in *Appendice* al punto 6: Alg. A.7 - Modello *Standard* ed Alg. A.8 - Modello *IRB*. Per il Modello Multifattoriale si è ipotizzato  $d = 2$  e  $a_1 = a_2 = 0.3$  costante per tutte le controparti (*infra* Tab. 4.5).

Nel caso specifico si può notare che se viene utilizzato il Metodo *Standard* per valutare il requisito sul rischio di credito, l'intermediario (in entrambi i casi) considererà una quantità inferiore di capitale rispetto a quella designata dal modello *IRB*. Questa divergenza può essere spiegata dal fatto che il modello *standardizzato* non tiene conto delle informazioni sulla correlazione fra le controparti, che al contrario viene considerata nell'approccio *IRB* grazie alle stime interne delle probabilità di *default* (*supra* Tab. 3.10). Inoltre si deve sottolineare il fatto che la diversa trattazione delle esposizioni (*EAD1* e *EAD2*) non ha inciso

significativamente nelle proporzioni tra modelli (ad es. il capitale economico del modello *IRB* risulta essere pari al 128% del requisito ottenuto col modello *standard*, sia per EAD1 che per EAD2). Per quanto riguarda invece il Modello Multifattoriale, è evidente che il numero dei fattori di rischio ( $d$ ) e le ipotesi poste sui coefficienti dei fattori comuni ( $a$ ), influenzano notevolmente il risultato ottenuto dagli Algoritmi 4.2 o 4.5: infatti a parità di  $nsim$  (numero delle simulazioni) è possibile ottenere diversi valori di capitale economico (*infra* Tab. 4.5). Ovviamente perché tali risultati siano considerati validi, l'analisi deve essere supportata da ipotesi realistiche, coerenti e ben definite dall'intermediario durante il processo ICAAP; sarà poi compito delle autorità di vigilanza revisionare e valutare (processo SREP) per ogni istituto di credito la solidità patrimoniale, imponendo in alcuni casi anche provvedimenti correttivi.

**Tab. 4.5 - Variazioni del Requisito Patrimoniale: Modello Multifattoriale.** (milioni di €)

		<b>D</b>				
		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<b>CE2</b>	<b>a</b>					
	<i>0.1</i>	17.872	16.617	12.224	15.827	13.191
	<i>0.2</i>	26.120	24.321	29.593	40.758	28.330
	<i>0.3</i>	54.166	47.146	41.984	46.068	49.653
	<i>0.4</i>	86.907	49.113	52.570	76.142	54.595

**Note:** La matrice dei coefficienti  $a$  contiene pesi identici per ogni affidato sul  $k$ -esimo vettore  $Z$  (*supra par.* 4.3.1); pertanto non è possibile inserire un coefficiente  $a$  maggiore di 0.4 perché comporterebbe un'incidenza sul fattore specifico ( $b$ ) negativa. Tali risultati sono stati ottenuti ipotizzando un numero di simulazioni pari a  $nsim = 50$ . Aumentando il numero delle simulazioni è possibile ottenere anche valori più consistenti; infatti considerando più scenari alternativi il vettore delle perdite di portafoglio ( $L$ ) può comprendere ingenti perdite a causa delle oscillazioni dei fattori comuni simulati ( $Z$ ).

# Appendice

In questa parte finale dell'elaborato sono stati raggruppati i programmi MATLAB ed altri strumenti utili a determinare il requisito patrimoniale sul rischio di credito; nello specifico si riportano:

1) I codici MATLAB per rappresentare le *Loss Distributions* delle controparti e la *Portfolio Loss Distribution* (supra Fig. 3.4).

**Alg. A.1 – Mixture: Portfolio Loss Distribution.**

```
1: n = input ('Numero delle controparti presenti nel portafoglio. n = ');
2: nSim = input ('Numero delle simulazioni. nSim = ');
3: mu = input ('Media della Distribuzione Normale. mu = '); % Serve per EAD.
4: sigma = input ('Volatilità della Distribuzione Normale. sigma = '); %Serve per EAD.
5: a = input ('Parametro a della Distribuzione Beta. a = '); %Serve per LGD.
6: b = input ('Parametro b della Distribuzione Beta. b = '); %Serve per LGD.
7: for i = 1 : 1 : n
8:     PD (i, 1) = unifrnd (0, 1); %PD: v.c. da una Distribuzione Uniforme.
9:     LGD (i, 1) = betarnd (a, b); %LGD: v.c. da una Distribuzione Beta.
10:    EAD (i, 1) = normrnd (mu, sigma); %EAD: v.c. da una Distribuzione Normale.
11:    while EAD (i, 1) < 0 %Controllo valore positivo di EAD.
12:        EAD (i, 1) = normrnd (mu, sigma);
13:    end
14:    for j = 1 : 1 : nSim
15:        bindist (i, j) = random ('Binomial', 1, PD (i, 1)); %Indicatore di default.
16:    end
17: end
18: %MIXTURE: Da Loss Distribution a Portfolio Loss Distribution.
19: loss = zeros (n, nSim);
20: loss_p = zeros (1, nSim);
21: for i = 1 : 1 : n
22:     for j = 1 : 1 : nSim
23:         if bindist (i, j) == 1 %Controparte in stato di default
24:             loss (i, j) = PD (i, 1) * EAD (i, 1) * LGD (i, 1);
25:             loss_p (1, j) = loss (1, j) + (PD (i, 1) * EAD (i, 1) * LGD (i, 1));
26:         end
27:     end
28: end
29: plot(loss); %Grafico della distribuzione di Perdita dei clienti.
30: plot(loss_p); %Grafico della distribuzione di Perdita di portafoglio.
```

2) I programmi e le funzioni per simulare il valore delle attività aziendali ed applicare il Modello di Merton (supra Fig. 3.5).

**Alg. A.2 – Equity Payoff ed attività simulate.**

```
1: L = input ('Inserire valore nominale del Debito. L = '); %Prezzo d'esercizio.
```

2:	%PRIMA PARTE: Equity Payoff.
3:	Amax = 2 * L; %Valore Massimo delle attività.
4:	step = Amax / 100; %Scelta dello step da applicare.
5:	AT = 0 : step : Amax; %Range dell'asse X.
6:	Payoff = max (0, AT - L); %Payoff di una opzione call.
7:	y = 0 : 1 : L; %Range dell'asse Y.
8:	plot (AT, Payoff, '-black'); %Grafico payoff.
9:	xlabel ('A_T');
10:	ylabel ('Payoff');
11:	hold on
12:	plot (L, y, '-r'); %Linea del debito.
13:	hold off
14:	legend ('Valore dell"Equity','Liabilities');
15:	%SECONDA PARTE: Simulazione dei valori delle attività.
16:	A0 = input ('Valore corrente degli assets. A0 =');
17:	mu = input ('Tasso di crescita degli assets. mu =');
18:	sigma = input ('Volatilità degli assets. sigma =');
19:	T = input ('Scadenza per la previsione. T =');
20:	n = input ('Numero delle osservazioni in T. n =');
21:	Nsim = input ('Numero delle simulazioni. Nsim =');
22:	At = Paths (A0, mu, sigma, T, n, Nsim); %Funzione Paths (Alg. A.3).
23:	x = 1 : 1 : n+1;
24:	x = x';
25:	Lt = zeros (n+1, 1);
26:	Lt (:, 1) = L;
27:	plot (x, At); %Grafico delle simulazioni.
28:	hold on
29:	plot (x, Lt, '--r'); %Linea del debito.
30:	hold off

**Alg. A.3 – Funzione Paths.**

1:	%NB: La seguente funzione è indispensabile per la SECONDA PARTE di Alg. A.2 .
2:	<b>function</b> [At] = Paths (A0, mu, sigma, T, n, Nsim)
3:	%Generazione di Nsim cambiamenti sul valore delle attività, con:
4:	%A <sub>0</sub> = Valore corrente degli assets.
5:	%mu = Tasso di crescita degli assets.
6:	%sigma = Volatilità degli assets.
7:	%T = Previsione.
8:	%n = numero di osservazioni in T.
9:	dt = T / n;
10:	mdt = (mu - (sigma ^ 2) / 2) * dt;
11:	sigmadt = sigma * sqrt (dt);
12:	At = zeros (n+1, Nsim); %RIGA = n+1: parto da A <sub>0</sub> e arrivo a T con n osservazioni.
13:	%COLONNA = Nsim: quante colonne voglio simulare.
14:	At (1, :) = A0; %Metto nella prima riga sempre A <sub>0</sub> per tutte le Nsim.
15:	%Doppio Ciclo di Simulazione.
16:	<b>for</b> k=1:n
17:	<b>for</b> j=1:Nsim
18:	rt= mdt + sigmadt*randn(1);
19:	At(k+1,j) =At(k,j)*exp(rt);
20:	<b>End</b>
21:	<b>end</b>
22:	<b>end function</b>

3) Come utilizzare lo strumento “Risolutore” di Microsoft Excel per rilevare le *distance to default* e le probabilità d’insolvenza delle controparti col Modello di Merton (*supra par.* 3.4.2 e *par.* 4.4.1).

**Tab. A.1 – Modello di Merton: Esempio per valutare la *Distance to Default* e la *Probability of Default*.**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<b>Co</b>	<b>E</b>	<b><math>\sigma_E</math></b>	<b>L</b>	<b><math>\mu_A</math></b>	<b>A<sub>0</sub></b>	<b><math>\sigma_A</math></b>	<b>DD</b>	<b>PD</b>	<b>(3.18)</b>	<b>(3.21)</b>	<b>SSR</b>
2	1	19.245	35%	3.272	8%	<b>22.265</b>	<b>30,25%</b>	6,45	0,03%	-0,01	0,00	<b>0,00</b>
3	2	12.036	60%	4.274	5%	<b>16.101</b>	<b>44,88%</b>	2,84	0,22%	0,00	-0,00	<b>0,00</b>
4	3	22.621	70%	5.073	4%	<b>27.517</b>	<b>57,57%</b>	2,71	0,34%	0,01	-0,01	<b>0,00</b>
5	4	11.590	15%	10.198	2%	<b>21.546</b>	<b>8,07%</b>	9,53	0,01%	-0,01	0,00	<b>0,00</b>
6	5	18.954	150%	16.549	4%	<b>31.763</b>	<b>101,48%</b>	0,17	43,23%	-0,01	-0,01	<b>0,00</b>
7	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

**Note:** Gli elementi della colonna L (celle obiettivo) contengono la somma dei quadrati dei residui (*Sum Squared Residuals* - SSR), esplicitati grazie alle formule (3.18) e (3.21) nelle colonne J e K. Grazie allo strumento “Risolutore” è possibile minimizzare la cella obiettivo per trovare il valore corrente degli assets ( $A_0$ ) e la loro volatilità ( $\sigma_A$ ): rispettivamente colonna F e G (celle variabili). Una volta identificati tali valori è possibile calcolare la *Distance to Default* tramite la formula (3.20) ed implicitamente la *Probability of Default*.

4) La funzione in linguaggio MATLAB per rappresentare i *Recovery Rate* (o in alternativa le *Loss Given Default*) grazie ai parametri *a* e *b* della Distribuzioni Beta.

**Alg. A.4 – Distribuzione Beta: *Recovery Rate*.**

```

1: function [betaplot] = BetaDist (n)
2: %Questa funzione crea in un unico grafico più proiezioni dei RR (o LGD).
3: %Sono necessari due parametri: a e b.
4: %È inoltre possibile cambiare lo stile delle linee nel grafico.
5: x = 0 : 0.01 : 1;
6: for i = 1 : 1 : n
7:     a = input ('Parametro a = ');
8:     b = input ('Parametro b = ');
9:     line = input ('Digitare lo stile della linea tra "" (es. "-r"). stile = ');
10:    funbeta = @(x) x.^ (a - 1) .* (1 - x).^ (b - 1);
11:    q = integral (funbeta, 0, 1);
12:    y = ( x.^ (a - 1) .* (1 - x).^ (b - 1)) ./ q;
13:    betaplot = plot (x, y, line); %Grafico dei Recovery Rate.
14:    hold on
15: end
16: xlabel ('Recovery Rate');
17: ylabel ('Density');
18: end function
    
```

5) I comandi in linguaggio MATLAB per stimare le CPU time (supra par. 4.3.2.3)

Alg. A.5 - CPU time: Algoritmo base.

```
1: nsim = input ('Inserire il numero di simulazioni. nsim = ');
2: n = nsim; %Si ipotizza lo stesso numero di debitori (n).
3: PD = input ('Inserire la PD costante per ogni controparte. PD = ');
4: P = 1; %Per agevolare i calcoli si è mantenuta la perdita in caso di default costante.
5: Y = zeros (nsim, n);
6: L = zeros (nsim, 1);
7: tic %Inizio calcolo CPU time.
8: for i = 1 : 1 : nsim
9:     for j = 1 : 1 : n
10:        Y (i, j) = random ('bino', 1, PD);
11:        if Y (i, j) == 1 %Controparte in default.
12:            L(i,1) = L(i,1) + P; %Incremento il vettore L solo se si verifica la condizione
13:        end
14:    end
15: end
16: toc %Fine calcolo CPU time.
```

Alg. A.6 - CPU time: Geometric Shortcut.

```
1: nsim = input ('Inserire il numero di simulazioni. nsim = ');
2: n = nsim;
3: PD = input ('Inserire la PD costante per ogni controparte. PD = ');
4: lden = log (1 - PD); %E' un valore costante dato che la PD è unica.
5: P = 1;
6: Y = zeros (nsim, n);
7: L = zeros (nsim, 1);
8: tic %Inizio calcolo CPU time.
9: for j = 1 : 1 : n
10:    i = 0;
11:    cont = 0;
12:    while cont == 0
13:        U = random ('unif', 0, 1);
14:        lnum = log (1 - U);
15:        i = i + ceil (lnum / lden);
16:        if i > nsim
17:            cont = 1;
18:        else
19:            L(i,1) = L(i,1) + P;
20:        end
21:    end
22: end
23: toc %Fine calcolo CPU time.
```

6) Modello Standard e Internal Rating Based (supra par. 4.4.2)

Alg. A.7 - Modello Standard.

```
1: %Import dati:
2: Portfolio = xlsread ('Portfolio_Esempio.xlsx');
3: EAD1 = Portfolio (:, 2);
```

4:	EAD2 = Portfolio (:, 3);
5:	r = Portfolio (:, 9);
6:	[n nc] = size (Portfolio);
7:	rw = zeros (n, 1); %Risk Weight: Pesi per il rischio.
8:	for i = 1 : 1 : n
9:	if r (i, 1) == 1;
10:	rw (i, 1) = 0.2;
11:	else
12:	if r (i, 1) == 2;
13:	rw (i, 1) = 0.2;
14:	else
15:	if r (i, 1) == 3;
16:	rw (i, 1) = 0.2;
17:	else
18:	if r (i, 1) == 4;
19:	rw (i, 1) = 0.2;
20:	else
21:	if r (i, 1) == 5;
22:	rw (i, 1) = 0.5;
23:	else
24:	if r (i, 1) == 6;
25:	rw (i, 1) = 0.5;
26:	else
27:	if r (i, 1) == 7;
28:	rw (i, 1) = 0.5;
29:	else
30:	if r (i, 1) == 8;
31:	rw (i, 1) = 1;
32:	else
33:	if r (i, 1) < 14;
34:	rw (i, 1) = 1;
35:	else
36:	rw (i, 1) = 1.5;
37:	end
38:	end
39:	end
40:	end
41:	end
42:	end
43:	end
44:	end
45:	end
46:	RWA1 (i, 1) = EAD1 (i, 1) * rw (i, 1);
47:	RWA2 (i, 1) = EAD2 (i, 1) * rw (i, 1);
48:	end
49:	TRWA1 = sum (RWA1); %Totale delle attività ponderate per il rischio.
50:	TRWA2 = sum (RWA2);
51:	CE1 = 0.08 * TRWA1; %Capitale Economico.
52:	CE2 = 0.08 * TRWA2;

**Alg. A.8 - Modello Internal Rating Based.**

1:	%Import dati
2:	Portfolio = xlsread ('Portfolio_Esempio.xlsx');
3:	EAD1 = Portfolio (:, 2);
4:	EAD2 = Portfolio (:, 3);
5:	M = Portfolio (:, 4);

6:	PD = Portfolio (:, 5); %In percentuale
7:	PD = PD / 100;
8:	LGD = Portfolio (:, 6); %In percentuale
9:	LGD = LGD / 100;
10:	[n nc] = size (Portfolio);
11:	MA = zeros (n, 1); %Maturity Adjusted
12:	p = zeros (n, 1); %Copula Correlation
13:	WCDR = zeros (n, 1); %Worst Case Default Scenario
14:	for i = 1 : 1 : n
15:	b (i, 1) = (0.11852 - 0.05478 * log (PD (i, 1))) ^ 2;
16:	MA (i, 1) = (1 + (M (i, 1) - 2.5) * b (i, 1)) / (1 - 1.5 * b (i, 1));
17:	p (i, 1) = 0.12 * (1 + exp (-50 * PD (i, 1)));
18:	q (i, 1) = (norminv (PD (i, 1), 0, 1) + sqrt (p (i, 1)) * norminv (0.999, 0, 1)) / (sqrt (1 - p (i, 1)));
19:	WCDR (i, 1) = normcdf (q (i, 1), 0, 1);
20:	EL1 (i, 1) = EAD1 (i, 1) * LGD (i, 1) * PD (i, 1) * MA (i, 1); %Expected Losses per EAD1
21:	UL1 (i, 1) = EAD1 (i, 1) * LGD (i, 1) * WCDR (i, 1) * MA (i, 1); %Unexpected Losses per EAD1
22:	EL2 (i, 1) = EAD2 (i, 1) * LGD (i, 1) * PD (i, 1) * MA (i, 1); %Expected Losses per EAD2
23:	UL2 (i, 1) = EAD2 (i, 1) * LGD (i, 1) * WCDR (i, 1) * MA (i, 1); %Unexpected Losses per EAD2
24:	CE1 (i, 1) = UL1 (i, 1) - EL1 (i, 1); %Requisiti individuali
25:	CE2 (i, 1) = UL2 (i, 1) - EL2 (i, 1);
26:	end
27:	TCE1 = sum (CE1); %Requisiti complessivi
28:	TCE2 = sum (CE2);
29:	RWA1 = TCE1 / 0.08; %Attività ponderate per il rischio
30:	RWA2 = TCE2 / 0.08

## Conclusioni

La valutazione dell'adeguatezza patrimoniale di un intermediario finanziario nel coprire i rischi generati dal proprio *business*, è sempre stata una delle tematiche principali dibattute a livello internazionale, volte a garantire la stabilità dell'intero sistema bancario. Soprattutto in quest'ultimi anni si è visto come gli accordi di Basilea hanno sensibilmente modificato la regolamentazione sull'intero processo di identificazione, misurazione e gestione dei rischi bancari (rischi di primo e secondo pilastro), nonché sulla trasparenza di informazioni al mercato sull'operato dell'intermediario (segnalazioni di terzo pilastro). L'elaborato pertanto si è prestato a presentare un percorso analitico che porta a diverse stime del requisito patrimoniale a fronte di uno dei principali rischi a cui gli intermediari sono esposti, ovvero il rischio di credito.

Grazie al processo d'analisi svolto in fase di concessione, gli istituti di credito riescono a delineare un primo profilo di rischio dell'affidato, la cui posizione deve essere monitorata costantemente nel tempo allo scopo di prevenire possibili perdite prodotte dall'insolvenza della controparte. L'insieme di tutte queste informazioni sugli affidati, assieme anche all'assetto organizzativo e agli obiettivi strategici della banca, sono state poi tenute in considerazione per la scelta del modello di quantificazione del rischio di credito. Dato il gran numero di modelli disponibili per la determinazione dei requisiti patrimoniali, il documento si è limitato a presentare il Modello *Standard* ed il Modello *IRB*, proposti dalle autorità di vigilanza nazionali, ed il Modello Multifattoriale con *copule gaussiane*, introducendo alcuni espedienti studiati da Halis e Wolfgang per velocizzare il processo di simulazione delle perdite di portafoglio. Grazie ad ulteriori analisi è stato possibile constatare che quest'ultimo modello determina delle stime più efficienti di requisiti patrimoniali (soprattutto in portafogli di grandi dimensioni dove le controparti hanno basse probabilità di *default*), riducendo notevolmente i tempi di esecuzione dei calcoli e della gestione dati.

Le ipotesi fissate dagli intermediari nei modelli sovraesposti (volte a determinare il capitale interno durante il processo *ICAAP*), possono tuttavia non essere approvate dalle autorità di vigilanza in sede di revisione e valutazione prudenziale (*SREP*). Per questo motivo i regolatori impongono un vincolo sul valore del capitale economico, che deve essere almeno pari al capitale regolamentare (ovvero il capitale che le autorità hanno previsto per gli intermediari). In altri termini qualora il requisito patrimoniale individuato

con gli appositi modelli interni fosse inferiore al capitale regolamentare, la banca dovrà comunque detenere una quantità pari al capitale regolamentare che consentirà di coprire le perdite impreviste in caso di necessità.

# Elenco delle Figure

<b>Fig. 2.1</b> – Esempi di Portafogli Retail .....	34
<b>Fig. 2.2</b> – Classi di attività con misure di tolleranza. ....	36
<b>Fig. 3.1</b> - Story line: Evoluzione delle Istruzioni di Vigilanza Bancaria.....	46
<b>Fig. 3.2</b> – Macro-fasi del processo ICAAP. ....	63
<b>Fig. 3.3</b> - Rischi Bancari da sottoporre a valutazione nell’ICAAP.....	64
<b>Fig. 3.4</b> – Portfolio Loss Distribution e Requisito patrimoniale. ....	80
<b>Fig. 3.5</b> – Modello di Merton: Payoff della Società. ....	85
<b>Fig. 3.6</b> – Esempi di Distribuzioni Beta. ....	86
<b>Fig. 4.1</b> –Esempi di Distribuzioni Continue: Value at Risk ed Expected Shortfall.....	91
<b>Fig. 4.2</b> – Esempio di Distribuzione Discreta: Value at Risk ed Expected Shortfall. ....	93

# Elenco delle Tabele

<b>Tab. 1.1</b> – Prestiti concessi a residenti in Italia. (milioni di €) .....	21
<b>Tab. 2.1</b> – Non Performing Exposures.....	28
<b>Tab. 2.2</b> - Esempi di applicazione dell'approccio per singolo debitore. ....	32
<b>Tab. 2.3</b> - Esempi di applicazione dell'approccio per singola transazione. ....	33
<b>Tab. 2.4</b> – Performing Exposures. ....	35
<b>Tab. 2.5</b> – Monitoraggio delle esposizioni.....	42
<b>Tab. 3.1</b> – Basilea I: Coefficienti di ponderazione del rischio di credito.....	49
<b>Tab. 3.2</b> – III° Pilastro: Adeguatezza Patrimoniale I° Semestre 2015. ....	53
<b>Tab. 3.3</b> – Peso dei rischi in rapporto alle RWA. ....	54
<b>Tab. 3.4</b> – Disposizioni transitorie di Basilea III: Requisiti di Capitale e Liquidità. ....	57
<b>Tab. 3.5</b> - Disposizioni transitorie di Basilea III: Definizione del Patrimonio. ....	58
<b>Tab. 3.6</b> - Disposizioni transitorie di Basilea III: Modelli di Rischio.....	61
<b>Tab. 3.7</b> - Capitale Interno Individuale: Classi e Modelli di Rischio.....	65
<b>Tab. 3.8</b> - Capitale Interno Complessivo: Classi e Modelli di Rischio.....	68
<b>Tab. 3.9</b> - Basilea III: Coefficienti di ponderazione del rischio di credito.....	78
<b>Tab. 3.10</b> - Modello IRB: Formule per Copula Correlation e Maturity Adjustment. ....	81
<b>Tab. 3.11</b> – Confronto Modelli IRB: Base e Avanzato.....	82
<b>Tab. 4.1</b> – CPU time: Algoritmo base. ....	108
<b>Tab. 4.2</b> – CPU time: Geometric Shortcut. ....	109
<b>Tab. 4.3</b> – Variabili del Portafoglio Corporate.....	111
<b>Tab. 4.4</b> – Confronto fra Modelli: Requisiti Patrimoniali. ....	117
<b>Tab. 4.5</b> – Variazioni del Requisito Patrimoniale: Modello Multifattoriale. ....	118
<b>Tab. A.1</b> – Modello di Merton: Esempio per valutare la Distance to Default e la Probability of Default.....	121

# Elenco degli Algoritmi

<b>Alg. 4.1</b> – Controparti Indipendenti: Algoritmo Base.....	99
<b>Alg. 4.2</b> – Controparti Dipendenti: Algoritmo Base.....	100
<b>Alg. 4.3</b> – Controparti Indipendenti: Binomial Shortcut.....	102
<b>Alg. 4.4</b> – Controparti Indipendenti: Geometric Shortcut.....	103
<b>Alg. 4.5</b> – Controparti Dipendenti: Geometric Shortcut.....	105
<b>Alg. 4.6</b> – Creazione del file 'Dati_di_base.xlsx'.....	112
<b>Alg. 4.7</b> – Creazione del file 'Rating.xlsx'.....	113
<b>Alg. 4.8</b> – Creazione del file 'Portfolio_Esempio.xlsx'.....	116
<b>Alg. A.1</b> – Mixture: Portfolio Loss Distribution.....	119
<b>Alg. A.2</b> – Equity Payoff ed attività simulate.....	119
<b>Alg. A.3</b> – Funzione Paths.....	120
<b>Alg. A.4</b> – Distribuzione Beta: Recovery Rate.....	121
<b>Alg. A.5</b> – CPU time: Algoritmo base.....	122
<b>Alg. A.6</b> – CPU time: Geometric Shortcut.....	122
<b>Alg. A.7</b> – Modello Standard.....	122
<b>Alg. A.8</b> – Modello Internal Rating Based.....	123

## Bibliografia

ACHARYA V. V., COOLEY F. T., RICHARDSON M. P., e WALTER I., 2011, *Regulating Wall Street: The Dodd-Frank Act and the New Architecture of Global Finance*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

ALLEN S., 2013, *Financial Risk Management. A Practitioner's Guide to Managing Market and Credit Risk*, 2<sup>nd</sup> ed., John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.

ANDERSON R., 2007, *The Credit Scoring Toolkit. Theory and Practice for Retail Credit Risk Management and Decision Automation*, 1<sup>st</sup>ed., Oxford University Press, New York.

ARTZNER P. et al., 1999, *Coherent Measures of Risk*, *Mathematical Finance*, vol. 9, pp. 203-228.

BANCA D'ITALIA, 2015, *Analisi sui prestiti concessi ai residenti in Italia*, <http://www.bancaditalia.it/statistiche/basi-dati/bds/index.html> (19/10/2015).

BANCA D'ITALIA, Circolare n. 229 del 21 Aprile 1999 – *Istruzioni di vigilanza per le banche*, aggiornamento n. 13 del 10 Aprile 2007, Roma.

BANCA D'ITALIA, Circolare n. 262 del 22 Dicembre 2005 – *Il bilancio bancario: schemi e regole di compilazione*, aggiornamento n. 3 del 22 Dicembre 2014 e succ. aggiorn., Roma.

BANCA D'ITALIA, Circolare n. 263 del 27 Dicembre 2006 – *Nuove disposizioni di vigilanza prudenziale per le banche*, aggiornamento n. 15 del 2 Luglio 2013 e succ. aggiorn., Roma.

BANCA D'ITALIA, Circolare n. 272 del 30 Luglio 2008 – *Matrici dei conti*, aggiornamento n. 7 del 20 Gennaio 2015 e succ. aggiorn., Roma.

BANCA D'ITALIA, Circolare n. 285 del 17 Dicembre 2013 – *Disposizioni di vigilanza per le banche*, aggiornamento n. 10 del 22 Giugno 2015 e succ. aggiorn., Roma.

BANCA D'ITALIA, D.Lgs n. 385 del 1° Settembre 1993 – *Testo unico delle leggi in materia bancaria e creditizia*, aggiornamento n. 72 del 12 Maggio 2015 e succ. aggiorn., Roma.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, 1988, *Basel I – International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards*, July, Basel.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, 2006, *Basel II – International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: A Revised Framework*, June, Basel.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, 2010, *Basel III: A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems*, Updating of June 2011, Basel.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, 2011, *Revision to the Basel II Market Risk Framework*, February, Basel.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, 2013, *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*, January, Basel.

BASEL COMMITTEE ON BANKING SUPERVISION, 2014, *Basel III: The Net Stable Funding Ratio*, October, Basel.

BENZSCHAWEL T., 2012, *Credit Risk Modelling. Facts, Theory and Application*, Risk Books: Division of Incisive Media Investments Ltd, London.

BIFFIS P. et al., 2009, *Analisi del merito di credito*, EIF-e.Book.

BIFFIS P., 2011, *Il settore bancario*, 4<sup>a</sup> ed., EIF-e.Book.

BLACK F., SCHOLES M., 1973, *The Pricing of Option and Corporate Liabilities*, Journal of Political Economy, vol. 81, pp. 637-654.

CAPRARA U., 1954, *La banca. Principii di economia delle aziende di credito*, 2<sup>a</sup> ed., Giuffre', Milano.

DA ROLD V., 2014, *Draghi: AQR, esame per la trasparenza delle banche*, «Il Sole 24 Ore», 25 Gennaio.

DAVI L., 2015, *Rinasce il mercato dei crediti deteriorati*, «Il Sole 24 Ore», 5 Luglio.

DUFFIE D., e SINGLETON K. J., 2003, *Credit Risk: Pricing, Measurement and Management*, 1<sup>st</sup>ed., Princeton University Press, New Jersey.

EUR-LEX, Direttiva 2013/36/UE – *Accesso all'attività degli enti creditizi e sulla vigilanza prudenziale sugli enti creditizi e sulle imprese di investimento, Capital Requirements Directive IV* del 26 Giugno 2013.

EUR-LEX, Regolamento UE n. 227/2015 – *Tecniche di attenuazione sulle segnalazioni degli enti a fini di vigilanza*, del 9 Gennaio 2015.

EUR-LEX, Regolamento UE n. 575/2013 – *Requisiti prudenziali per gli enti creditizi e le imprese di investimento, Capital Requirements Regulation* del 26 Giugno 2013.

GLASSERMAN P., LI J., 2005, *Importance sampling for portfolio credit risk*, Management Science, vol. 51, is. 11, pp. 1643-1656.

GLASSERMAN P., STAUM J., 2003, *Resource allocation among simulation time steps*, Operations Research, vol. 51, is. 6, pp. 908-921.

GLYNN P. W., WHITT W., 1992, *The asymptotic efficiency of simulation estimators*, Operations Research, vol. 40, is. 3, pp. 505-532.

GORDY M. B., 2003, *A Risk-Factor Model Foundation for Ratings-Based Bank Capital Ratios*, Journal of Financial Intermediation, vol. 12, pp. 199-232.

GORDY M. B., JUNEJA S., 2008, *Nested simulation in portfolio risk measurement*, Finance and Economics Discussion Series (21), Federal Reserve Board.

GUPTON G. M., FINGER C. C., BHATIA M., 1997, *CreditMetrics – Technical Document*, J. P. Morgan & Co., April, New York.

HALIS S., 2008, *Efficient Simulations in Finance*, Research Report Series, Department of Statistics and Mathematics: Vienna University of Economics and Business, n. 71, <http://epub.wu.ac.at/1068/> (20/05/2015).

HALIS S., WOLFGANG H., 2012, *Fast Simulations in Credit Risk*, Quantitative Finance, vol. 12, pp. 1557-1569.

HULL J. C., 2012, *Option Futures, and Other Derivatives*, 8<sup>th</sup> ed., Pearson Prentice Hall, New Jersey.

HULL J. C., 2013, *Risk management and Financial Institutions*, BARONE E. (ed. italiana a cura di), *Risk management e Istituzioni Finanziarie*, 3<sup>a</sup> ed., LUISS University Press, Roma.

ISTAT, 2014, *Mercato immobiliare: compravendite e mutui di fonte notarile*, <http://www.istat.it/it/archivio/157826> (13/06/2015).

KUPIEC P., 1995, *Techniques for Verifying the Accuracy of Risk Management Models*, Journal of Derivatives, vol. 3, pp. 73-84.

MERTON R. C., 1974, *On the Pricing of Corporate Debt: the Risk Structure of Interest rates*, Journal of Finance, vol. 29, pp. 449-470.

MERTON R., 1973, *Theory of Rational Option Pricing*, Bell Journal of Economics and Management Science, vol. 4, pp. 141-183.

PAULSON H. M., 2008, *Paulson Announces GSE Initiatives*, press release, U.S. Department of the Treasury, July 13<sup>th</sup>, New York.

RESTI A. (a cura di) et al., 2001, *Misurare e gestire il rischio di credito nelle banche: una guida metodologica*, Fondo Interbancario di Tutela dei Depositi, Milano.

RESTI A., e SIRONI A., 2008, *Rischio e valore nelle banche. Risk Management e Capital Allocation*, 2<sup>a</sup>ed., EGEA, Milano.

SHILLER R. J., 2015, *Irrational Exuberance*, 3<sup>rd</sup> ed., Princeton University Press, New Jersey.

VASICEK O. A., 1987, *Probability of Loss on a Loan Portfolio*, Working Paper, KMV Corporation, San Francisco, California.

VASICEK O. A., 2002, *Loan Portfolio Value*, Risk, vol. 15, pp. 160-162.

## Sitografia

ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica, [www.istat.it](http://www.istat.it).

BANCA D'ITALIA, Normative dell'autorità di vigilanza italiana, [www.bancaditalia.it](http://www.bancaditalia.it).

BANCA D'ITALIA, Banca dati statistici delle Banca d'Italia, [infostat.bancaditalia.it/inquiry](http://infostat.bancaditalia.it/inquiry).

EUR-LEX, Legislazioni e pubblicazioni dell'Unione Europea, [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu).

MATLAB, Guida online e Manuale di MATLAB, [it.mathworks.com](http://it.mathworks.com).

BIS, Provvedimenti della Bank for International Settlements, [www.bis.org](http://www.bis.org).

FITD, Fondo Interbancario di Tutela dei Depositi, [www.fitd.it/attivita/pubblicazioni/libri](http://www.fitd.it/attivita/pubblicazioni/libri).

UNICREDIT, Sito web ufficiale, [www.unicreditgroup.eu/it](http://www.unicreditgroup.eu/it).

INTESA SAN PAOLO, Sito web ufficiale, [www.group.intesasanpaolo.com](http://www.group.intesasanpaolo.com).

MEDIOLANUM, Sito web ufficiale, [www.mediolanum.com](http://www.mediolanum.com).

CREDEM, Sito web ufficiale, [www.credem.it](http://www.credem.it).

BANCO POPOLARE, Sito web ufficiale, [www.gruppobancopopolare.it](http://www.gruppobancopopolare.it).