

Stima della Probabilità di Default e del pricing in un'operazione di project financing

di **Giuseppe Montesi** Argos Partners, **Giovanni Papiro** e **Gerardo Rescigno**

Introduzione

Nel presente lavoro viene mostrato come determinare una corretta stima forward looking della Probabilità di Default (PD) di un'operazione di project financing che risulta legata all'intera durata dell'operazione e come determinare condizioni di pricing adeguate al grado di rischio stimato dell'operazione. La metodologia utilizzata è l'Approccio RAPD (*Risk Analysis Probability of Default*) descritto in Montesi e Papiro (2003b) (1) e già applicato in un precedente articolo al caso di un'azienda (2). In estrema sintesi l'approccio prevede il ricorso ad un processo di simulazione Monte Carlo tramite il quale vengono generati tanti possibili scenari futuri che ricostruiscono in modo coerente i possibili sviluppi del project. Il calcolo della PD dell'operazione di project avviene verificando per ogni scenario e per ogni anno il numero di volte in cui si verifica l'evento di default; ovvero una situazione in cui le necessità di finanziamento del progetto superano la sua Capacità Massima di Indebitamento (3). La PD ad un dato anno è quindi data dal rapporto tra il numero di scenari in cui si verifica l'evento di default entro quel determinato anno ed il numero totale di scenari simulati. L'applicazione del metodo RAPD è basata dunque su:

- a) un modello previsionale sulla base del quale ricostruire l'andamento economico-finanziario del progetto per tutta la sua durata futura;
- b) una determinata modellizzazione dell'incertezza sull'andamento futuro delle variabili previsionali alla base dello sviluppo del business plan del progetto;
- c) una prestabilita definizione dello stato di default rilevante per l'esame dell'operazione.

Un'immagine abbastanza analitica di ciò che in pratica riproduce l'Approccio RAPD consiste nel pensare al processo di simulazione come ad un insieme di analisi *what-if* applicate al business plan previsionale dell'operazione di project, in cui i valori delle varia-

bili del *base case* vengono fatti variare casualmente, nei limiti dati dalla modellizzazione della simulazione ed in modo coerente (cioè in linea con le relazioni descritte dal Modello Previsionale); riproducendo in tal modo tanti possibili andamenti alternativi del project e misurando quindi la frequenza con cui si verifica l'evento di default definito.

Con l'estensione dell'approccio RAPD al contesto del project financing intendiamo mostrare, tramite un case study, come concretamente applicare nella prassi operativa tecniche avanzate di analisi, che trovano proprio in questo tipo di operazioni le caratteristiche ed i presupposti ideali per il loro più efficace utilizzo. Il piano di lavoro è il seguente: inizialmente viene presentato il progetto, in seguito viene descritta in breve una tradizionale analisi di project financing; indi viene applicato il metodo RAPD, illustrando le modalità con cui è stata sviluppata la simulazione e commentando i risultati ottenuti. Infine si mostra come determinare l'assorbimento patrimoniale e il pricing dell'operazione di finanziamento in funzione del grado di rischio precedentemente stimato; chiudono alcune brevi considerazioni finali in merito alla necessità di adottare approcci del tipo descritto per la misurazione del rischio delle operazioni di project in linea con quanto richiesto da Basilea 2 in merito all'introduzione dei modelli interni di rating avanzati.

Struttura dell'operazione e ipotesi

Il case study analizzato costituisce un'operazione ipo-

Note:

(1) Per un'esposizione più analitica si vede Montesi e Papiro (2003c).

(2) Cfr. Montesi, Papiro e Scarano (2003).

(3) Ovvero il massimo credito potenziale concedibile all'operazione di project, cfr. Montesi e Papiro (2003a, 2003b).



tetica, che ha lo scopo di rappresentare in modo realistico per finalità esemplificative un project avente per oggetto la costruzione di un impianto di piattaforme petrolifere per l'estrazione e la vendita del greggio.

L'impianto si basa su di una concessione del giacimento della durata di 16 anni (2004/2019), al termine della quale l'impianto verrà ceduto alla locale agenzia petrolifera governativa, senza alcun valore di realizzo. L'operazione viene effettuata in dollari dal momento che sia il finanziamento che le vendite di petrolio avvengono in tale valuta, che pertanto viene considerata come la valuta di riferimento per tutta la valutazione del project.

La costruzione dell'impianto prevede un investimento complessivo di \$ 21.450.000 da realizzarsi nei primi due anni (2004-05). La produzione dell'impianto partirà nel 2006 ed entrerà a pieno regime nel 2007. La quantità di riserve di petrolio del giacimento è stata già accertata da precedenti accurate trivellazioni; pertanto non esiste un rischio associato alla disponibilità di petrolio per tutta la durata della concessione. Inoltre ipotizzando che la produzione estratta venga comunque sempre assorbita dal mercato e quindi venduta, il rischio sull'andamento dei ricavi dell'operazione risulta legato per la maggior parte alla variabilità del prezzo del petrolio ed in minima parte all'andamento della capacità di estrazione del petrolio, connessa alla possibilità che l'impianto possa non sempre funzionare a pieno regime.

Modellizzazione e base case del project

Per lo sviluppo del base case del project le previsioni sul valore dei ricavi in ogni anno sono state ottenute come prodotto del valore reale della produzione per le variazioni di prezzo del petrolio attese. La previsione del valore reale dei ricavi si basa sui volumi di estrazione di petrolio previsti dalla capacità dell'impianto in quel determinato anno, avvalorati al prezzo di mercato al barile del petrolio greggio nell'ottobre del 2003. Le variazioni attese nel prezzo del petrolio per i primi 4 anni sono state stimate utilizzando i prezzi a termine in essere alla data della valutazione (4); mentre per gli anni successivi al quarto si ipotizza un tasso di variazione dei prezzi pari a zero.

I costi operativi previsti sono dati dalla somma di una componente fissa pari a \$ 320.000, di cui \$ 20.000 di tasse governative, e una componente variabile pari al 13% del valore della produzione. Si ipotizza che i fattori di costo operativi, ad eccezione delle tasse governative, aumentino nel tempo ad un tasso di variazione nominale del 2,36%, pari al valore medio dell'indice dei prezzi USA negli ultimi 10 anni.

Non è previsto alcuno stoccaggio del greggio in quanto la produzione è collegata direttamente ad un vicino oleodotto in grado di recepire tutto il greggio non appena estratto. Pertanto il business plan non contempla alcun magazzino di rimanenze del prodotto.

Si prevede una durata media nei pagamenti di 30 giorni e nelle riscossioni di vendite del greggio di 60 giorni.

La copertura finanziaria dell'operazione per gli investimenti e la fase di attivazione del project è data

da un versamento di capitale proprio di \$ 7.500.000 e da un finanziamento a titolo di debito di \$ 16.000.000. Il finanziamento prevede l'erogazione in un'unica tranche nel 2004 ed un piano di rimborso in 16 rate; il tasso di rendimento del finanziamento è variabile con uno spread fisso del 3% sul tasso libor a un anno. Per lo sviluppo del business plan viene impiegata come previsione dei futuri tassi libor una curva a scadenza sul dollaro.

Inoltre per lo sviluppo del business plan dell'operazione si ipotizzano: un'aliquota fiscale del 34%; assenza di distribuzione degli utili; un rendimento sulla liquidità creata che resta nel veicolo del 2,36% (pari al tasso di inflazione medio degli ultimi 10 anni); l'ammortamento delle immobilizzazioni avviene a rate costanti con un'aliquota del 20% per le immateriali e del 13% per quelle materiali.

Nella Tavola 1 si riporta uno schema che sintetizza tutte le ipotesi necessarie per lo sviluppo del business plan dell'operazione di project.

L'analisi tradizionale nelle operazioni di project financing

La valutazione tradizionale di un'operazione di project financing prevede sostanzialmente l'analisi degli indicatori riportati nella Tavola 2 sull'arco dell'intera vita del progetto. In genere si ricorre alle classiche tecniche di capital budgeting basate sul criterio del Valore Attuale Netto (VAN) e sul Tasso Interno di Rendimento (TIR) per valutare la fattibilità economica del progetto di investimento. Il VAN del progetto, come noto, è dato dal valore attuale dei flussi di cassa attesi. Nella prima colonna della tabella viene riportato l'andamento del Flusso di Cassa Operativo generato in ogni anno, mentre nella seconda viene riportato il VAN progressivo del progetto ipotizzando un costo medio ponderato del capitale dell'8%. Il valore di \$ 1.982.000 relativo all'ultimo anno di vita del progetto costituisce il VAN dell'intero project. Il TIR associato al progetto è il 9,73%.

La fattibilità finanziaria del project viene generalmente valutata tramite l'analisi di due cover ratios, il Loan Life Cover Ratio (LLCR) ed il Debt Service Cover Ratio (DSCR). Attraverso tali indicatori si cerca di stimare la sostenibilità di un prestabilito piano di finanziamento.

Il valore di LLCR in un dato anno è uguale al rapporto tra il valore attuale dei flussi di cassa attesi generati nel periodo che va dall'anno considerato all'anno in cui è previsto il completamento del rimborso del debito (5) e il debito residuo in essere nell'anno considerato. Il debito residuo è definito come il valore attuale netto del servizio del debito per il periodo di vita residua del prestito. I valori di LLCR superiori ad uno implicano una capacità di creazione di flussi di cassa del progetto maggiore rispetto alle necessità di rimborso del debito; viceversa valori di

Note:

(4) Fonte: Bloomberg West Texas Intermediate Crude Oil Swaps Price.

(5) A cui può essere aggiunta una eventuale *debt reserve* disponibile al momento della valutazione.

Tavola 1 • Ipotesi del Business Plan del Project Valori in migliaia di S

	Ricavi		Costi Operativi				Investimenti		Capitale Circolante		Finanziamento			
	Valore Reale	Variazione Nominale	Fissi	Variabili (% Ricavi)	Variazione Nominale	Tasse Governative	Immateriali	Materiali	Giorni Credito	Giorni Debito	Versamenti Capitale Sociale	Nuovi Debiti Finanziari	Rimborso Debiti Finanziari	Rimborso Interessi
2004	1.000	-9,22%	300	13,00%	2,36%	20	450	11.000	60	30	7.500	16.000	623	366
2005	3.500	-7,54%	300	13,00%	2,36%	20		10.000	60	30			661	770
2006	4.500	-2,72%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			700	807
2007	6.000	2,20%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			742	832
2008	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			787	827
2009	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			834	845
2010	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			884	796
2011	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			937	742
2012	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			993	700
2013	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			1.053	633
2014	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			1.116	550
2015	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			1.183	463
2016	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			1.254	370
2017	6.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			1.329	271
2018	4.500	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			60	30			1.409	174
2019	3.000	0,00%	300	13,00%	2,36%	20			0	0			1.494	59

LLCR inferiori all'unità segnalano l'incapacità del progetto a generare flussi di cassa sufficienti al rimborso del debito nel periodo considerato.

Il DSCR in un dato anno è pari al rapporto tra il Flusso di Cassa Operativo atteso generato nell'anno ed il servizio del debito (quota capitale più quota interessi) previsto nello stesso anno, ed indica il grado di copertura del servizio di debito con il flusso di cassa operativo generato nell'anno

In realtà per valutare in modo accurato l'effettiva capacità del project di poter far fronte regolarmente a tutti gli impegni di cassa previsti, compreso il pagamento degli oneri finanziari e delle quote capitale del finanziamento, occorrerebbe verificare in modo puntuale e complessivo il mantenimento delle condizioni di solvibilità in ogni anno di vita del project. Questa verifica, supposto che la costruzione del business plan avvenga in modo coerente, - nell'ambito cioè di un modello che prevede dei meccanismi di quadratura che assicurano sempre il bilanciamento tra il totale attivo e il totale passivo - può essere realizzata tramite l'analisi del Margine di Solvibilità (6). Nella Tavola 3 viene riportato l'andamento del Margine di Solvibilità per i primi dieci anni dell'operazione.

L'Analisi di Solvibilità parte dal calcolo del Saldo Finanziario in ogni periodo. Questo saldo se negativo corrisponde al fabbisogno finanziario da coprire tramite indebitamento e/o utilizzo di liquidità eventualmente disponibile, mentre se positivo corrispon-

de ad un surplus finanziario disponibile per il rimborso del debito o per l'incremento della liquidità. Una volta stabilita in ogni anno la Capacità Massima di Indebitamento del project (indicata nel prospetto come Debito Disponibile), ovvero il limite massimo di ricorso al debito, è possibile calcolare il Margine di Solvibilità. Un Margine di Solvibilità positivo rappresenta il margine di sicurezza finanziaria che ogni anno ha il project nell'ambito della gestione delle entrate e delle uscite per cassa. Un Margine di Solvibilità negativo rappresenta lo sconfinamento del livello di indebitamento dell'azienda rispetto alla massima quantità di risorse finanziarie accordate; questo valore quantifica quindi l'ulteriore credito di cui il project dovrebbe beneficiare per poter far fronte al fabbisogno finanziario nel periodo. Un Margine di Solvibilità negativo indica che qualora il project non dovesse essere rifinanziato per un pari importo, tramite un incremento della sua Capacità Massima di Indebitamento o con aumenti di capitale, si troverebbe in una condizione di insolvenza. Quindi un valore negativo del Margine di Solvibilità determina lo stato tecnico di insolvenza, ovvero l'evento di default.

I valori di Debito Disponibile considerati nell'analisi riportata in Tavola 3 sono quelli stabiliti dal piano di finanziamento del business plan dell'operazione; per cui la grandezza: [Debito Disponibile - Debito Utilizzato] risulta sempre pari a zero, in quanto i finanziamenti previsti ed erogabili (Debito Disponibile) risultano sempre esattamente pari a quelli effettivamente utilizzati (Debito Utilizzato). Ovvero dati i meccanismi di quadratura dei bilanci, ciò significa che l'andamento del debito stabilito dal piano finanziario è sufficiente a far fronte a tutte le uscite previste, senza dover ricorrere a nuovi finanziamenti. Questo tipo di assunzione consente quindi di verificare la sostenibilità di un prestabilito piano finanziario del project, che preveda un ammontare fisso di finanziamento e determinate rate di rimborso del prestito.

Le analisi puntuali sopra descritte, anche quando estese ed approfondite con analisi di sensitività, non riescono a dare una quantificazione precisa dell'effettivo rischio di credito sottostante ad un'operazione di project, in quanto verificano la sostenibilità finanziaria solo in uno o al limite in alcuni determinati scenari alternativi. L'analisi del LLCR e del DSCR non ci dice nulla sulla probabilità che i valori di LLCR e DSCR possano in qualche periodo essere inferiori all'unità, ad esempio nel caso in cui si verificano scenari estremi. Pertanto il valore di questi indicatori pur dandoci delle indicazioni di massima sulla sostenibilità del business plan e sul suo grado di rischio, non ci consentono di quantificare con precisione quest'ultimo. Infatti se è del tutto evidente che quanto più i valori di LLCR e DSCR sono maggiori di uno tanto minore è il rischio e viceversa, non risulta affatto chiaro quanto sia il rischio as-

Nota:

(6) Per un approfondimento su questo aspetto si veda Montesi e Papiro (2003a), in particolare pp. 44-46.

Tavola 2 • Valutazione economica e finanziaria tradizionale

	Flusso di Cassa Operativo (*)	VAN Progetto (*)	LLCR	DSCR
2004	-11.118	-10.698	-	-
2005	-8.504	-18.275	-	-
2006	2.377	-16.314	1,62	1,58
2007	2.992	-14.028	1,67	1,90
2008	3.145	-11.804	1,68	1,95
2009	3.103	-9.772	1,67	1,85
2010	3.038	-7.930	1,67	1,81
2011	2.972	-6.261	1,66	1,77
2012	2.909	-4.749	1,66	1,72
2013	2.838	-3.383	1,66	1,68
2014	2.761	-2.153	1,67	1,66
2015	2.685	-1.045	1,69	1,63
2016	2.607	-49	1,73	1,61
2017	2.527	845	1,83	1,58
2018	1.988	1.497	2,15	1,26
2019	1.600	1.982	-	1,03

(*) Valori in migliaia di \$.
Elaborazioni by Numeror®.

sociato ad un determinato valore di LLCR o di DSCR, né tantomeno come legare tali valori ad una valutazione del pricing dell'operazione. La stessa Analisi di Solvibilità, pur essendo molto precisa nel verificare e quantificare l'effettiva sostenibilità finanziaria dell'operazione in ogni anno, rimane vincolata al verificarsi di quel determinato scenario previsionale. Analogamente anche il calcolo del VAN del progetto per operazioni molto rischiose, pur scontando l'incertezza con un premio al rischio sul costo del capitale, risulta sempre una stima sostanzialmente deterministica.

Per una reale quantificazione del rischio sottostante l'operazione occorre introdurre incertezza nelle aspettative in modo da poter verificare il progetto in scenari alternativi. Per fare questo occorre trasformare il nostro modello deterministico, nel quale tutte le relazioni matematiche e logiche tra le variabili sono fisse, in un modello stocastico dove alcune delle variabili di input risultano incerte. Ciò consente di calcolare il valore degli indicatori in termini probabilistici e quindi la possibilità di stimare la probabilità che questi assumano in futuro valori al di sotto di determinate soglie critiche. In particolare ricostruendo la distribuzione di probabilità del Margine di Solvibilità è possibile derivare la Probabilità di Default associata all'operazione di project.

Modellizzazione della simulazione e implementazione dell'approccio RAPD

Nella valutazione dei progetti di investimento per cercare di determinare i principali fattori di rischio spesso si ricorre ad analisi di sensitività o di scenario. Attraverso le prime è possibile verificare gli effetti derivanti da variazioni nell'andamento di una variabile alla volta; tramite l'analisi di scenario invece si stimano gli effetti di una variazione simultanea in un numero limitato di variabili, ricostruendo in tal modo diversi scenari alternativi volti a riprodurre le situazioni limite, usualmente definite come worst

e best case scenarios. Sia l'analisi di sensitività che quella di scenario hanno tuttavia una natura statica e spesso possono risultare piuttosto limitate in quanto non sono in grado di gestire in modo adeguato la complessità insita in certi contesti. Il ricorso a tecniche di risk analysis (7), ovvero a tecniche di simulazione statistica, consente invece di affrontare in modo appropriato questa complessità, aggiungendo una dimensione dinamica, che rende possibile sviluppare un numero elevato di scenari alternativi, coerenti con le ipotesi di rischio poste dall'analista. In un approccio di risk analysis l'incertezza insita nelle variabili chiave viene descritta tramite distribuzioni di probabilità, questa modellizzazione dell'incertezza rende possibile sfruttare pienamente tutta la ricchezza di informazioni disponibili, sia in forma di dati quantitativi che di expertise, per una valutazione coerente dei risultati attesi.

L'approccio RAPD non è altro che un'applicazione delle tecniche di risk analysis che ha come obiettivo finale la determinazione della probabilità di default, ovvero una quantificazione precisa del rischio di credito sottostante l'operazione di investimento.

Operativamente si tratta di trasformare i risultati deterministici ottenuti nello scenario descritto nel base case in risultati probabilistici, ricostruendo, tramite l'Analisi di Solvibilità precedentemente descritta, la distribuzione di probabilità dell'evento di default (Margine di Solvibilità negativo). Questo passaggio viene realizzato generando un processo di simulazione Monte Carlo sul modello previsionale impiegato nello sviluppo del business plan. A tal fine occorre innanzitutto scegliere opportunamente le variabili da rendere stocastiche tra quelle caratterizzate da maggiore incertezza e rilevanza e quindi modellizzare opportunamente le distribuzioni di probabilità dei loro possibili valori. Per ognuna di queste variabili occor-

Nota:

(7) Cfr. Hertz e Thomas (1983) e Clemen e Reilly (2001).

Tavola 3 • Analisi di Solvibilità Valori in migliaia di \$

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Flusso di Cassa Operativo	-11.118	-8.504	2.377	2.992	3.145	3.103	3.038	2.972	2.909	2.838
- Oneri Finanziari	366	770	807	832	827	845	796	742	700	633
+ Proventi Finanziari	136	157	52	81	118	156	193	229	265	299
+ Capitale e Riserve	7.500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Saldo Finanziario	-3.848	-9.117	1.622	2.240	2.436	2.414	2.435	2.459	2.474	2.504
+ Liquidità e Disponibilità Finanziarie Iniziali	0	11.529	1.751	2.673	4.171	5.819	7.399	8.950	10.472	11.953
+ Var. Debito Utilizzato	15.377	-661	-700	-742	-787	-834	-884	-937	-993	-1.053
+ (Debito Disponibile - Debito Utilizzato)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MARGINE DI SOLVIBILITÀ	11.529	1.751	2.673	4.171	5.820	7.400	8.951	10.473	11.952	13.404

Elaborazioni by Numeror®.

re quindi definire una funzione di distribuzioni che consenta di generare previsioni per ogni anno di vita del progetto. In pratica al posto di individuare quello che dovrebbe essere il valore più probabile, come avviene nei convenzionali approcci di valutazione puntuale, si individuano una serie di valori ad ognuno dei quali viene associata una certa probabilità di realizzazione. Ciò consente di trasformare il nostro modello deterministico, nel quale le relazioni matematiche e logiche tra le variabili sono fisse, in un modello stocastico, dove i risultati ottenuti diventano probabilistici. Le variabili che si è deciso di rendere stocastiche nella simulazione sono quelle relative a ricavi, costi, investimenti e tassi di interesse, ovvero quelle variabili che sono caratterizzate da maggiore incertezza e rilevanza nell'operazione. La ragione per la quale è bene restringere il numero di variabili è legata al fatto che l'inclusione di un numero elevato di variabili aumenta la possibilità di generare scenari inconsistenti, a causa delle difficoltà di monitorare e correlare in modo coerente tutte le variabili tra loro; inoltre il beneficio di considerare anche variabili che hanno uno scarso impatto sui risultati non compensa il tempo richiesto per una adeguata modellizzazione delle loro distribuzioni di probabilità.

Ricavi

L'incertezza sul valore dei ricavi del progetto dipende dall'andamento del prezzo del petrolio, che agisce sul valore nominale della produzione, e dalle variazioni nella capacità di estrazione degli impianti, che agisce sul valore reale della produzione. Pertanto le due variabili da modellizzare sono rispettivamente il valore reale dei ricavi e le variazioni nominali.

I valori di oscillazione della produzione sono com-

presi entro limiti massimi e minimi contenuti, in funzione dei livelli di capacità massima di estrazione e di un utilizzo minimo degli impianti. Tali valori sono stati determinati sulla base della relazione tecnica degli impianti, che ha suggerito anche l'impiego di una funzione di distribuzione triangolare per modellizzare l'andamento della produzione. La Tavola 4 riporta i valori dei principali parametri della distribuzione per ogni anno; il valore medio in ogni anno è dato dalle previsioni del base case.

La modellizzazione delle variazioni nominali dei ricavi avviene utilizzando una distribuzione beta, con valore di entrambi i parametri di forma pari a 3. Tale scelta è dovuta al fatto che questo tipo di funzione consente di simulare l'andamento di una distribuzione normale, con il vantaggio di poter contenere tutti i possibili valori entro un minimo ed un massimo prestabiliti e quindi di essere definita impostando ad es. il valore medio e minimo della distribuzione. Ogni anno la media della distribuzione viene posta pari alla previsione formulata nel base case, mentre il valore minimo è sempre posto pari a -32,00%; questo valore rappresenta la diminuzione più consistente degli ultimi 10 anni del prezzo del petrolio. Una volta definiti media e minimo della distribuzione il valore massimo e la deviazione standard risultano implicitamente determinati. La Tavola 5 riepiloga i valori dei principali parametri della distribuzione nei diversi anni.

Costi Operativi

La componente reale di costi operativi fissa si ipotizza come certa e quindi non stocastica. Per la modellizzazione della componente reale variabile dei costi operativi si è utilizzata una funzione di distribuzione

Tavola 4 • Ricavi a valori reali Valori in migliaia di \$

DISTRIBUZIONE 	2004	2005	2006	2007-2017	2018	2019
Minimo	877	3.353	4.304	5.265	4.255	2.877
Media	1.000	3.500	4.500	6.000	4.500	3.000
Massimo	1.122	3.646	4.696	6.735	4.745	3.122
Deviazione Standard	50	60	80	300	100	50

Tavola 5 • Ricavi variazione nominale

DISTRIBUZIONE 	2004	2005	2006	2007	2008/2019
Minimo	-32,00%	-32,00%	-32,00%	-32,00%	-32,00%
Media	-9,22%	-7,54%	-2,72%	2,20%	0,00%
Massimo	13,56%	16,92%	26,56%	36,40%	32,00%
Deviazione Standard	8,61%	9,25%	11,07%	12,93%	12,09%

di tipo beta con entrambi i parametri di forma pari a tre, in modo da simulare l'andamento di una distribuzione normale. La funzione viene definita impostando i valori di media e deviazione standard. Il valore medio è quello del base case, ovvero pari al 13%; mentre il valore della deviazione standard è pari al 3% ed è stimato sulla base di dati tratti da esperienze storiche di progetti analoghi. Una volta definiti i valori di tali parametri risultano automaticamente determinati anche i valori di minimo e massimo della distribuzione.

Analogamente anche per la modellizzazione del tasso di variazione nominale dei costi operativi si utilizza una funzione di distribuzione di tipo beta, con entrambi i parametri di forma pari a tre, definita impostando i valori di media e deviazione standard. La media è data dalle previsioni del base case, ovvero il 2.36%, mentre la deviazione standard è pari allo 0,6% ed è stimata sulla base dell'andamento dell'indice generale dei prezzi USA negli ultimi dieci anni. Nella Tavola 6 sono riepilogati le ipotesi su entrambe le distribuzioni.

Investimenti in immobilizzazioni materiali

Il piano di investimenti del progetto risulta ben definito, per cui si prevede solo una modesta variabilità in quelle che potranno essere le effettive uscite finanziarie legate alla sua realizzazione, considerando degli intervalli uniformi di spesa. Nella Tavola 7 si riportano i parametri che caratterizzano la variabilità della spesa del piano di investimenti che si realizzeranno interamente nei primi due anni di vita del progetto.

Tassi di interesse

Il costo del debito come già evidenziato prevede uno spread fisso di 300 punti base sul tasso libor a 12 mesi. Come stima dei tassi di interesse futuri si impiega la curva a scadenza sul dollaro. Per considerare l'incertezza sui futuri tassi di interesse si ipotizza una distribuzione log-normale, come suggerito dalla letteratura sull'argomento, simulata a partire da una distribuzione beta con parametri di forma rispettivamente 2 e 6, in modo da delimitare il campo di variazione entro valori di massimo e minimo definiti. I valori della distribuzione per ogni anno sono ottenuti considerando un valore medio pari al valore corrente del corrispondente tasso sulla curva a scadenza sul

dollaro ed un valore minimo pari ad 1%, che corrisponde al valore più basso negli ultimi 40 anni del tasso sul dollaro ad un anno (8). La Tavola 8 riepiloga l'andamento dei parametri della distribuzione nei diversi periodi.

Analisi dei risultati

Il processo di simulazione considera 10.000 prove, che corrispondono a 10.000 possibili scenari previsionali. Nelle Tavole 9 e 10 vengono riassunti i risultati dell'analisi RAPD; i dati vengono riportati a partire dal 2006, anno in cui l'impianto viene completato e comincia ad essere produttivo.

In particolare in Tavola 9 viene analizzato quello che potremo definire come il grado di rischio di default intrinseco del project. In questo caso l'evento di default scatta ogni qual volta il debito necessario per far fronte al fabbisogno finanziario del project risulta maggiore del valore economico del project stesso in quel momento. In tal modo la stima del rischio dell'operazione viene sganciata da qualsiasi particolare struttura di finanziamento prestabilita, considerando implicitamente anche la possibilità di variazioni nel piano di finanziamento del project. Questo tipo di applicazione nell'ambito dell'approccio RAPD corrisponde a quello che viene definito come metodo endogeno; in questo caso nel processo di simulazione la Capacità Massima di Indebitamento varia in ognuno dei 10.000 scenari generati coerentemente con il valore attuale dei flussi di cassa del project in quello specifico scenario; scontando quindi la possibilità di rifinanziamento del project in caso di necessità, fino al limite massimo naturale del valore del progetto di investimento in quell'anno.

La Probabilità di Default Annuale indica la frequenza con cui nei 10.000 scenari simulati si è verificato il default in quel determinato anno. Ad esempio il valore della Probabilità di Default Annuale del 2009 pari allo 0,6% indica che 60 volte sui 10.000 scenari simulati il project è andato in default nel 2009 senza esservi andato in un anno precedente. La Probabilità di De-

Nota:

(8) Un'analisi più precisa avrebbe potuto considerare una struttura di autocorrelazione temporale tra i tassi di interesse stimata sulla base di serie storiche.

Tavola 6 • Costi Operativi		
DISTRIBUZIONE	Costi Operativi Variabili (Componente Reale) 2004/2019	Costi Operativi Totali (Var. Nominali) 2004/2019
		
Minimo	5,06%	0,67%
Media	13,00%	2,36%
Massimo	20,94%	4,12%
Deviazione Standard	3,00%	0,60%

Tavola 7 • Investimenti Materiali Valori in migliaia di \$		
DISTRIBUZIONE	2004	2005
		
Minimo	10.914	9.861
Media	11.000	10.000
Massimo	11.086	10.138
Deviazione Standard	50	80

fault Cumulata in un dato anno invece costituisce la somma delle Probabilità di Default Annuali fino a quell'anno e rappresenta dunque la probabilità che il project possa fallire nell'arco temporale che va dall'inizio dell'operazione fino all'anno di riferimento. Per cui ad esempio la Probabilità di Default Cumulata del 2009 indica che la PD a sei anni è del 3,0%. Pertanto la Probabilità di Default Cumulata del 2019 pari al 6,55% indica il rischio di default complessivo dell'operazione sull'intera vita del progetto ed è la misura da considerare per quantificare il rischio totale del project. Il rating implicito viene invece associato sulla base delle tavole storiche di frequenza dei default empiricamente registrati per ogni classe di rating. I dati e le classi di rating sono basate su dati pubblicati da Standard and Poor's relativamente al segmento Corporate. L'analisi del rating implicito indica come mediamente la classe di rating che è possibile associare all'operazione sia BBB.

L'analisi della Probabilità di Default Annuale consente di individuare il contributo dei singoli esercizi alla rischiosità complessiva del project e quindi di evidenziare gli anni in cui si concentra maggiormente il rischio di default. Il 2006 con un valore della PD Annuale di 1,95% rappresenta l'esercizio che apporta maggior rischio all'operazione, contribuendo per circa il 30% alla PD Cumulata del project (6,55%). L'analisi della tabella mostra una distribuzione del ri-

schio di default non regolare e piuttosto articolata, con alcuni periodi più rischiosi di altri, ma comunque senza un trend ben delineato di andamento del rischio.

Nella Tavola 10 viene riportata una analisi dell'operazione di project relativa al rischio di default rispetto alla struttura di finanziamento stabilita nel business plan. In questo caso quindi si vuole verificare quale sia la probabilità che il project non riesca a rispettare puntualmente le scadenze ed i vincoli previsti da uno specifico piano di finanziamento. In pratica le PD esprimono le probabilità che l'operazione di project debba essere rifinanziata; il mancato rifinanziamento comporterebbe il fallimento del project. Quest'analisi è particolarmente utile in fase di strutturazione di un project, quando l'arranger dell'operazione deve valutare la congruità del finanziamento richiesto con le esigenze di spesa, la previsione di vendite ed i tempi di rimborso. Questo tipo di applicazione nell'ambito dell'Approccio RAPD corrisponde a quello che viene definito come Metodo Esogeno, nel quale la Capacità Massima di Indebitamento viene mantenuta fissa in ogni scenario.

I valori di PD Annuali e Cumulate ottenuti con il Metodo Esogeno differiranno tanto di più dal Metodo Endogeno quanto più il piano di finanziamento pre-stabilito è stringente. Infatti in questo caso avendo una definizione più ampia di default i valori di PD

Tavola 8 • Tassi di Interesse a Scadenza

DISTRIBUZIONE 	Minimo	Media	Massimo	Standard Deviation
2004	1,00%	1,76%	4,04%	0,44%
2005	1,00%	2,12%	5,48%	0,65%
2006	1,00%	2,62%	7,48%	0,94%
2007	1,00%	3,10%	9,40%	1,21%
2008	1,00%	3,42%	10,68%	1,40%
2009	1,00%	4,00%	13,00%	1,73%
2010	1,00%	4,10%	13,40%	1,79%
2011	1,00%	4,20%	13,80%	1,85%
2012	1,00%	4,50%	15,00%	2,02%
2013	1,00%	4,61%	15,44%	2,08%
2014	1,00%	4,67%	15,70%	2,12%
2015	1,00%	4,74%	15,95%	2,16%
2016	1,00%	4,80%	16,21%	2,20%
2017	1,00%	4,87%	16,46%	2,23%
2018	1,00%	4,93%	16,72%	2,27%
2019	1,00%	4,93%	16,72%	2,27%

complessivi del project tenderanno ad essere maggiori con il Metodo Esogeno rispetto a quello Endogeno, in quanto per dati livello di incertezza e caratteristiche dell'operazione maggiore sarà la probabilità di superare il valore della Capacità Massima di Indebitamento stabilita. Nel caso riportato la PD Cumulata complessiva dell'operazione con il Metodo Esogeno risulta in linea a quella del Metodo Endogeno.

L'analisi dell'evoluzione delle PD indica come in questo caso il rischio risulti maggiormente concentrato negli ultimi anni. Ciò non dovrebbe sorprendere, infatti con il Metodo Esogeno i finanziamenti previsti e concessi all'inizio del progetto vengono considerati come erogati comunque per quel dato importo in tutti gli scenari della simulazione, compresi quelli peggiori; mentre è proprio verso la fine del progetto che si concentreranno i rischi, in quanto ciò tende a coincidere con la fase terminale di rimborso del finanziamento e quindi con una Capacità Massima di Indebitamento sempre più bassa. Viceversa con il Metodo Endogeno la capacità di credito del progetto si adegua in ogni scenario e quindi negli scenari peggiori il project avrà una minore Capacità Massima di Indebitamento già a partire dall'inizio dell'operazione.

Il ricorso ad un approccio di tipo simulativo consente anche di valutare in termini probabilistici altre importanti variabili che influiscono nella valutazione di un'operazione di project, quali ad esempio VAN, TIR, DSCR, LLCR. A titolo esemplificativo nella Tavola 11 e 12 vengono riportate le distribuzioni del

VAN sull'intero periodo e del DSCR. In operazioni molto incerte, quali spesso sono le operazioni di project financing, può risultare molto utile una verifica in termini probabilistici del VAN per valutare in modo più compiuto l'effettiva rischiosità sottostante all'operazione. L'analisi puntuale fornisce una stima del VAN del progetto pari a \$ 1.982.000 e del TIR pari a 9,73%; tuttavia non ci indicava quale è la probabilità che si possano verificare valori maggiori o minori. Osservando la Tavola 11, che riproduce i decili della distribuzione del VAN, si possono verificare quali sono le probabilità che il VAN del progetto possa essere positivo o negativo, oppure maggiore o minore di un particolare valore. Ad esempio la probabilità di un VAN negativo (ovvero che il TIR del progetto sia inferiore al costo del capitale) è di circa il 40%.

La Tavola 12 riporta invece per ogni anno, a partire dal 2006 la distribuzione del DSCR. Questo indicatore è molto considerato per la valutazione della capacità di rimborso di un'operazione di project e sovente valori minimi di DSCR sono impiegati in sede di strutturazione dell'operazione come covenant. Un'analisi in termini probabilistici del DSCR può risultare molto utile per verificare in ogni anno la probabilità che questo indicatore scenda al di sotto di una determinata soglia ritenuta critica. Tuttavia una valutazione completa del rischio di un'operazione di project non può limitarsi all'analisi probabilistica del DSCR che non rappresenta una misura effettiva del rischio di credito, ma deve necessariamente comprendere la stima della PD del progetto.

Tavola 9 • PD Intrinseca del Project – Approccio RAPD (Metodo Endogeno)

	Probabilità di Default Annuale	Probabilità di Default Cumulata	Rating Implicito
2006	1,95%	1,95%	BBB-
2007	0,10%	2,05%	BBB-
2008	0,35%	2,40%	BBB
2009	0,60%	3,00%	BBB
2010	0,40%	3,40%	BBB
2011	0,70%	4,10%	BBB
2012	0,40%	4,50%	BBB
2013	0,40%	4,90%	BBB
2014	0,30%	5,20%	BBB
2015	0,40%	5,60%	BBB
2016	0,40%	6,00%	BBB
2017	0,25%	6,25%	BBB
2018	0,10%	6,35%	BBB
2019	0,20%	6,55%	BBB

Elaborazioni by Numenor®.

Tavola 10 • PD della Struttura di Finanziamento del Project – Approccio RAPD (Metodo Esogeno)

	Probabilità di Default Annuale	Probabilità di Default Cumulata	Rating Implicito
2006	0,50%	0,50%	A-
2007	0,20%	0,70%	A-
2008	0,30%	1,00%	A-
2009	0,25%	1,25%	A-
2010	0,15%	1,40%	A-
2011	0,15%	1,55%	A-
2012	0,30%	1,85%	A-
2013	0,45%	2,30%	A-
2014	0,25%	2,55%	A-
2015	0,50%	3,05%	BBB+
2016	0,90%	3,95%	BBB+
2017	0,55%	4,50%	BBB+
2018	0,75%	5,25%	BBB+
2019	1,60%	6,85%	BBB+

Elaborazioni by Numenor®.

Il passaggio da un'analisi puntuale ad una di tipo probabilistico consente di valutare l'operazione di project in un'ottica sostanzialmente diversa. In primo luogo impone all'analista di specificare e quantificare le maggiori fonti di incertezza relative al progetto, rendendo esplicite le ipotesi sottostanti ai risultati finali. In secondo luogo con l'ausilio di tecniche di Risk Analysis è possibile misurare, quantificare e monitorare il rischio di credito sottostante ad un'operazione di project. Anche se difficilmente si può sperare di costruire un modello che sia una rappresentazione veramente fedele di tutte le incertezze e interdipendenze che potranno influenzare l'andamento del progetto, un'analisi attenta consentirà comunque di catturare gli effetti legati alle maggiori fonti di incertezza sottostanti al progetto e quindi di stimare in che misura verrebbero alterati i risultati.

In particolare l'approccio RAPD consente una effettiva quantificazione della PD, connessa al progetto sia in termini intrinseci, cioè in funzione della validità economica del progetto stesso, sia in termini di sostenibilità di un prestabilito piano di finanziamento. Tutto questo nell'ambito di un modello generale e non parziale in cui si considerano contemporaneamente gli effetti legati a «tutti» i possibili fattori di rischio.

Tecniche di pricing e misure di Performance Risk Adjusted

Le PD, in precedenza determinate sulla base della metodologia RAPD, trovano particolare impiego anche nel processo di determinazione a) delle condizioni economiche da applicare alla struttura di project financing ipotizzata, b) della relativa redditività corretta per il rischio ed, infine, c) della creazione di valore.

Come noto, la PD costituisce un «ingrediente» fondamentale per il calcolo della perdita attesa e del capitale economico nelle operazioni di impiego comportanti rischio creditizio. La prima misura la perdita che in media ci si attende una volta erogato il prestito e dipende sia dal rating attribuito al prestatore sia dal tasso di perdita (definito in letteratura come LGD) una volta verificatasi l'insolvenza (9). Trattan-

dosi di un valore calcolato ex-ante, esso è assimilabile ad un «premio assicurativo» e - configurandosi come costo - viene inserito tra i flussi di conto economico generati dall'operazione di project. Tuttavia, ex-post, la perdita effettivamente realizzata potrebbe essere inferiore o superiore rispetto a quella media «attesa». Le istituzioni finanziarie, pertanto, provvedono alla copertura di tale scostamento mediante la detenzione di apposite quote di capitale, determinate utilizzando tecniche tipiche di risk management tese al calcolo del VaR creditizio.

Fatte le dovute premesse, è possibile stimare, seppur in maniera semplicistica, un indice di redditività risk adjusted, utilizzando proprio i risultati delle misure sopra indicate. Il procedimento di determinazione del RAPM (*Risk Adjusted Performance Measurement*) è di seguito descritto:

1. date le PD Annuali indicate in Tavola 9 ed ipotizzato un tasso di perdita (LGD) pari al 70% (in considerazione del fatto che nell'esempio ipotizzato nessuna garanzia è stata fornita a supporto dell'operazione), è stata calcolata, anno per anno, la Perdita Attesa annua applicata al debito residuo dell'operazione di impiego. Successivamente, è stata calcolata la perdita attesa media annua in percentuale del debito residuo medio. Il risultato di 0,32% rappresenterebbe, quindi, il costo del premio che annualmente la banca deve «appostare» a conto economico a copertura della perdita attesa;
2. sono stati ipotizzati costi medi annui (diretti ed indiretti) pari all'1% del debito residuo;
3. lo spread over libor pagato alla banca è stato livellato al 3%.

La Tavola 13 mostra i risultati delle elaborazioni sulla base delle ipotesi indicate.

Rispetto ai classici indici di redditività (ad esempio il ROE), il numeratore dell'indice RAPM include una nuova componente di costo, legata al rischio «oggettivo» dell'operazione. Considerando quest'ultimo, il ricavo netto medio annuo per la banca finanziatrice risulta stimato all'1,68%. Al denominatore, invece, viene posto il capitale economico (10) medio annuo assorbito dall'operazione, stimato pari al 3,83%. Tenuto conto che le probabilità di default annuali dal quarto anno in poi sono sensibilmente più basse rispetto al valore di partenza, è intuitivo derivare che anche gli assorbimenti di capitale economico sono esigui. Ciò giustifica il risultato dell'indice di redditività RAPM, che si attesta su valori superiori al 40%, confermando l'enorme convenienza per il finanziato-

Note:

(9) Più precisamente, la perdita attesa è data dal prodotto tra la probabilità di default (PD), il tasso di perdita in caso di default (LGD - Loss Given Default) e l'esposizione al momento del default (EAD - Exposure At Default).

(10) Il capitale economico è stato calcolato utilizzando una distribuzione delle perdite del tipo Beta, ipotizzando un intervallo di confidenza al 99,93% ed un moltiplicatore del capitale pari a 7. A fini simulativi, è stato supposto che l'operazione di project financing indicata sia stata inserita all'interno di un portafoglio impieghi più ampio, godendo quindi degli effetti di diversificazione del rischio. Tale ultimo elemento è stato compreso nel calcolo del VaR considerando un coefficiente di correlazione di default nel range 1,7%-2,0%.

Tavola 11 • Distribuzione del VAN Valori in migliaia di \$

10% Decile	-5.776
20% Decile	-3.625
30% Decile	-1.859
40% Decile	-367
50% Decile	1.364
60% Decile	2.959
70% Decile	4.737
80% Decile	7.145
90% Decile	10.574

Elaborazioni by Numenor®.

Tavola 12 • Distribuzione del DSCR

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Minimum	0,63	0,78	0,43	0,30	0,21	-0,09	-0,05	0,02	-0,14	-0,29	-0,24	-0,30	-0,36	-0,29
Maximum	2,65	4,29	4,48	4,24	4,91	5,12	5,94	6,28	6,00	5,68	7,44	8,41	6,44	6,08
Media	1,58	1,93	1,99	1,89	1,86	1,82	1,77	1,73	1,69	1,67	1,65	1,62	1,28	1,05
Moda	1,54	1,89	1,71	1,68	1,54	1,56	1,45	1,37	1,39	1,20	1,17	1,00	0,89	0,66
Deviazione Standard	0,30	0,45	0,55	0,60	0,65	0,71	0,76	0,77	0,82	0,85	0,90	0,95	0,79	0,72
1% Percentile	0,88	1,00	0,90	0,77	0,66	0,58	0,41	0,33	0,25	0,16	0,09	0,02	-0,04	-0,13
2% Percentile	0,94	1,10	1,02	0,86	0,78	0,68	0,56	0,47	0,39	0,30	0,22	0,20	0,04	-0,05
3% Percentile	0,99	1,20	1,09	0,94	0,84	0,75	0,62	0,57	0,52	0,40	0,35	0,27	0,12	-0,01
4% Percentile	1,03	1,25	1,17	1,00	0,89	0,79	0,68	0,64	0,56	0,49	0,44	0,32	0,17	0,04
5% Percentile	1,08	1,28	1,22	1,05	0,94	0,86	0,76	0,70	0,62	0,58	0,51	0,38	0,24	0,10
10% Decile	1,21	1,41	1,35	1,19	1,13	1,02	0,96	0,89	0,81	0,77	0,71	0,66	0,44	0,27
20% Decile	1,35	1,55	1,53	1,38	1,32	1,22	1,18	1,11	1,06	1,00	0,96	0,90	0,68	0,49
30% Decile	1,43	1,66	1,67	1,53	1,47	1,42	1,32	1,27	1,22	1,18	1,12	1,07	0,83	0,64
40% Decile	1,51	1,77	1,79	1,67	1,61	1,55	1,48	1,43	1,38	1,35	1,29	1,25	0,98	0,77
50% Decile	1,58	1,88	1,93	1,81	1,77	1,71	1,64	1,59	1,55	1,51	1,49	1,45	1,13	0,92
60% Decile	1,65	2,00	2,05	1,96	1,92	1,89	1,84	1,79	1,72	1,71	1,69	1,66	1,31	1,07
70% Decile	1,73	2,13	2,21	2,14	2,12	2,10	2,04	2,02	1,99	1,98	1,93	1,92	1,54	1,28
80% Decile	1,82	2,31	2,42	2,36	2,35	2,37	2,33	2,32	2,29	2,29	2,26	2,25	1,82	1,56
90% Decile	1,96	2,53	2,73	2,72	2,76	2,76	2,76	2,75	2,78	2,76	2,83	2,85	2,35	2,02

Elaborazioni by Numenor®.

re ad erogare il finanziamento dell'operazione. È noto che la presenza di una redditività positiva non è condizione sufficiente per la creazione di valore. Occorre, infatti, confrontare il ricavo sopra calcolato con il costo del capitale economico assorbito: solo se il primo supera quest'ultimo, la banca finanziatrice ha di fatto introdotto nuovo valore in azienda (11).

Le considerazioni ora commentate mettono in luce due aspetti molto importanti. Il primo riguarda lo stretto legame tra la rischiosità dell'operazione, gli strumenti e le metodologie necessarie a misurarla e il capitale che le banche devono detenere per fronteggiare tale rischiosità. Il secondo aspetto, forse più scontato ma indubbiamente più rilevante, è che a fronte di operazioni con rating via via peggiori, maggiore sarà l'incidenza dei costi assicurativi (perdita attesa) e del capitale assorbito, e quindi del relativo costo. È evidente, quindi, la relazione non lineare tra rating e tali ultime misure di rischio, facendone intuire l'andamento esponenziale dello spread minimo da applicare.

Le principali banche internazionali da tempo basano - nella prassi gestionale - il calcolo della redditività dell'operazione sfruttando gli output di VaR derivanti dai sofisticati sistemi di risk management. Tanto è vero che la normativa sul Nuovo Accordo sul Capitale (meglio conosciuta come Basilea 2) di fatto recepì-

scie tale prassi gestionale nel calcolo degli assorbimenti patrimoniali «regolamentari». L'accordo di Basilea 2, infatti, introduce tre diversi approcci per la determinazione del capitale di vigilanza a fronte del rischio creditizio: quello standard, che lega i coefficienti di ponderazione ai rating ufficiali delle controparti; ed i due approcci basati sui rating interni il metodo FIRB (Foundation Internal Rating Based) e quello AIRB (Advanced Internal Rating Based) (12), che sfruttano una funzione di ponderazione conti-

Note:

(11) È stato simulato anche un pricing più sofisticato rispetto a quanto indicato, teso a determinare lo spread minimo che la banca dovrebbe richiedere al cliente per conseguire l'obiettivo di redditività (RARORAC) prescelto. Tale approccio - oltre ad includere il costo del capitale economico - prevede altresì l'attualizzazione di tutti i flussi di costi e di ricavi derivanti dall'operazione, ponderati con le rispettive probabilità che i flussi stessi trovino concreta realizzazione durante la vita dell'operazione. Il risultato finale, tenuti fissi i valori ipotizzati, è stato che - dato un RARORAC target della banca al 10% - lo spread minimo necessario a raggiungerlo ammonterebbe all'incirca all'1,89%, ben più basso del 3% richiesto. Ciò giustifica, quindi, l'elevata redditività corretta per il rischio indicata sopra.

(12) I due approcci si contraddistinguono per il fatto che con il metodo FIRB i coefficienti relativi al calcolo di LGD e EAD sono stabiliti dall'autorità di vigilanza, mentre con il metodo AIRB sono stimati tramite modello interno direttamente dall'istituzione finanziaria.

Tavola 13 • Fattori di pricing e assorbimenti patrimoniali

Anni	Probabilità di Default Cumulata	Probabilità di Default Annuale	Debito Residuo	Spread Annuale	Costi Annuali	Perdita Attesa	Capitale Economico	Conto Economico Complessivo
1	0,00%	0,00%	16.000.000	480.000	160.000	0	0	320.000
2	0,00%	0,00%	15.376.770	461.310	153.770	0	0	307.540
3	1,95%	1,95%	14.716.140	441.480	147.160	200.873	1.410.074	93.447
4	2,05%	0,10%	14.015.870	420.480	140.160	10.017	310.178	270.303
5	2,40%	0,35%	13.273.590	398.220	132.740	32.521	543.232	232.959
6	3,00%	0,60%	12.486.770	374.610	124.870	52.445	668.249	197.295
7	3,40%	0,40%	11.652.740	349.590	116.530	32.628	509.693	200.432
8	4,10%	0,70%	10.768.670	323.070	107.690	52.768	622.171	162.612
9	4,50%	0,40%	9.831.560	294.960	98.320	27.530	430.044	169.110
10	4,90%	0,40%	8.838.220	265.170	88.390	24.749	386.611	152.031
11	5,20%	0,30%	7.785.280	233.580	77.860	16.351	295.076	139.369
12	5,60%	0,40%	6.669.160	200.100	66.700	18.676	291.740	114.724
13	6,00%	0,40%	5.486.080	164.610	54.870	15.364	239.997	94.376
14	6,25%	0,25%	4.232.010	126.990	42.330	7.408	146.483	77.252
15	6,35%	0,10%	2.902.700	87.120	29.040	2.033	63.605	56.047
16	6,55%	0,20%	1.493.630	44.850	14.950	2.093	46.284	27.807
Valori Medi ⇄			9.720.574	291.634	97.211	30.966	372.714	163.457
Valori in % su Debito Residuo Medio ⇄				3,00%	1,00%	0,32%	3,83%	1,68%

nua, alimentata dalle probabilità di default derivanti dai sistemi interni di rating delle banche, dai valori dei tassi di perdita (LGD) e di esposizione al default (EAD), già accennati. Il grafico riportato nella Tavola 14 mette ben in evidenza l'elevato consumo di capitale regolamentare per le classi di rating peggiori. Dalla lettura del Terzo Consultative Paper (CP3), emanato ad inizio maggio 2003, particolare trattamento viene riservato alle operazioni di *Specialised Lending*, quelle attività cioè che derivano il loro rischio di default sulla base 1) della capacità del progetto di produrre flussi di cassa futuri adeguati e 2) dalle garanzie apportate. Tra esse, ovviamente, viene ricompresa principalmente l'attività di project financing che - nella normativa Basilea 2 - viene anch'essa calcolata secondo differenti approcci, così come avviene per le operazioni di impiego creditizio classiche.

Un primo approccio prevede una valutazione qualitativa dell'operazione di project financing utilizzando lo *Slotting Criteria*. In pratica, per ogni «aspetto» caratteristico dell'operazione (*Financial Strength* - stato degli indici finanziari, mercato di riferimento, prove di stress, congruità dei fondi di riserva; *Political Risk* - rischio politico, rischio di eventi di forza maggiore, importanza strategica dell'operazione e supporto governativo alla realizzazione, stabilità del contesto legale e di regolamentazione, esecuzione dei contratti e delle garanzie; *Transation Risk* - rischio design e tecnologia, rischio permessi ed ubicazioni, rischi di contratto, prevedibilità del cash flow, esperienza dell'operatore, *Off-Take Risk*; *Supply Risk* - reserve risk; *Ope-*

rational Risk; duration del progetto e duration del credito, piano d'ammortamento del debito; *Sponsor Risk*; *Security Package*) occorre assegnare un giudizio (forte, buono, soddisfacente, debole, in default), cui corrisponde un coefficiente di ponderazione (13) secondo lo schema di cui sotto:

Forte (Strong)	Buono (Good)	Soddisfacente (Satisfactory)	Debole (Weak)	In Default
75%	100%	150%	350%	625%

Tale approccio, sebbene strutturato ed articolato (nel senso che vi sono precisi aspetti e domande cui il valutatore dovrà rispondere), pone tuttavia problemi di soggettività nel processo di valutazione, oltre ad una ridotta «granularità» dei coefficienti di ponderazione applicabili.

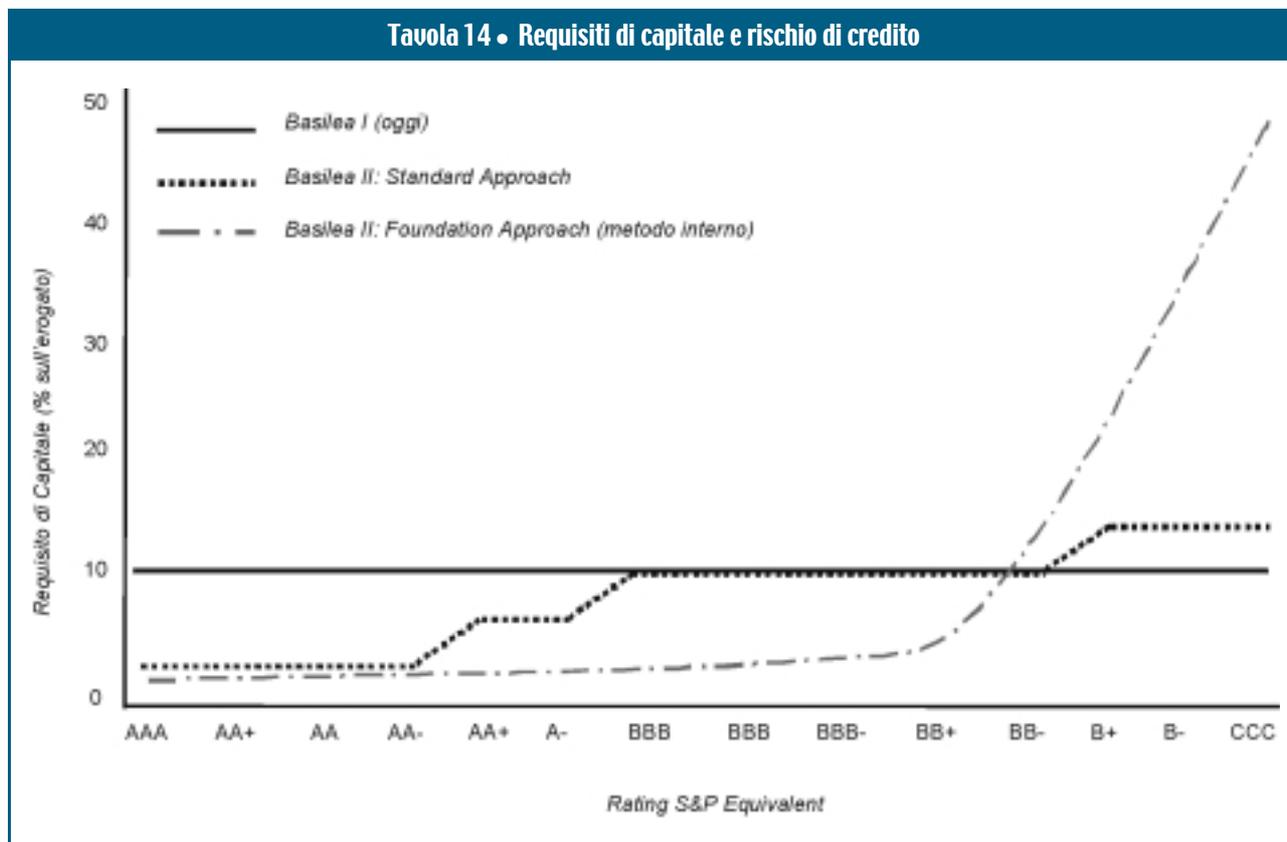
In alternativa allo *Slotting Criteria*, le banche potranno, invece, stimare per ogni operazione sia la probabilità di default (PD), sia il tasso di perdita (LGD) che l'esposizione al default (EAD) secondo i dettati dell'approccio *IRB Advanced* ed inserire tali ingredienti nella funzione di ponderazione «Corporate» introdotta nel CP3.

In tale ultimo caso, l'approccio RAPD si candida ad un utilizzo in linea con le prescrizioni del metodo

Nota:

(13) Si fa notare l'andamento fortemente penalizzante dei coefficienti di ponderazione al peggiorare del giudizio.

Tavola 14 • Requisiti di capitale e rischio di credito



IRB - *Advanced* di Basilea 2, essendo le relative probabilità di default determinate sulla base di un'impalcatura metodologica robusta e completa. L'utilizzo di un approccio simulativo, per di più basato su tecniche di Monte Carlo Simulation, si presenta assolutamente idoneo nell'attività di valutazione del project financing, in quanto coglie proprio quegli aspetti forward looking indispensabili per la valutazione a termine della condizione di solvibilità che costituiscono certo la base di decisione nell'accoglimento o meno della richiesta di finanziamento da parte delle banche. Ciò, tuttavia, non esonera l'utente di tale metodologia a rispettare i requisiti minimali - qualitativi e quantitativi - prescritti dall'Autorità di Vigilanza ai fini della validazione del modello IRB Avanzato e quindi del suo utilizzo anche a fini regolamentari.

Conclusioni

Il ricorso ad un approccio di tipo simulativo costituisce a nostro avviso una strada obbligata per la costruzione di un metodo di determinazione della PD che superi i limiti degli attuali modelli di credit risk. Inoltre è importante sottolineare come questo tipo di approccio rappresenti la strada migliore, e forse l'unica praticabile, per una soluzione soddisfacente della quantificazione del rischio di credito nelle operazioni di project financing; le quali per la loro stessa natura non si adattano ad essere valutate con i modelli tradizionali. Infatti per questo tipo di operazioni non sono disponibili né prezzi di mercato, né rating ufficiali rilasciati dalle agenzie, né valori storici di ratios, ed inoltre vi è scarsità di dati sulle performance di tali impieghi. Per cui sulla base di quanto suggerito anche nel documento del Comitato di Basilea relativo alle operazioni di *Specialised Lending* (14) e data la rilevanza di queste operazioni, la misurazione della loro PD dovrebbe avvenire prevedendo la capacità di rimborso durante tutto l'arco di vita del finanziamento e sottoponendo le previsioni a stress test che ricostruiscano le condizioni di incertezza che caratterizzano l'operazione.

Bibliografia

- Basel Committee on Banking Supervision (2001). *Working Paper on the Internal Ratings-Based Approach to Specialised Lending Exposures*. Ottobre.
- Clemen R.T., Reilly T. (2000), *Making Hard Decisions*. Duxbury Press.
- Hertz D. B., Thomas H. (1983), *Risk Analysis and its Applications*. Wiley.
- Montesi G., Papiro G. (2003a). «L'analisi del rischio di credito in una prospettiva di finanza aziendale» in *Amministrazione & Finanza* n. 11, pp. 39-47.
- Montesi G., Papiro G. (2003b). «Un approccio forward looking per la stima della probabilità di default» in *Amministrazione & Finanza* n. 13, pp. 39-51.
- Montesi G., Papiro G. (2003c). *A Rational Risk Analysis Approach to Default Probability Determination*.

Current Draft: October 2003. (in corso di pubblicazione).

- Montesi G., Papiro G. e Scarano A. (2003). «La valutazione del rischio di credito e della Probabilità di Default del Gruppo Alitalia» in *Amministrazione & Finanza* n. 17, pp. 23-29.

Nota:

(14) «Specialise Lending exposures are well-suited to a "life of the loan" rating approach. (...) The proposed standards for Specialised Lending require a bank to assess the asset's repayment capacity over the life of the loan based on current and projected information and experience with critical parties (...) The risk assessment should evaluate the asset's ability to generate sufficient cash to meet contractual obligations and withstand normal business stresses. Default simulation models and stress-testing techniques should evaluate risk over the term of the obligation.» Basel Committee on Banking Supervision (2001), p. 16.