
Rischio di mercato: l'integrazione di rischio generico e rischio specifico

VII Users' Group - Estratto della presentazione

Bologna, 29 Settembre 2003

Gabriele Magnani

PROMETEIA

CONFIDENTIALITY

Questo documento è la base per una presentazione orale, senza la quale ha quindi limitata significatività e può dar luogo a fraintendimenti.

Sono proibite riproduzioni, anche parziali, del contenuto di questo documento senza la preventiva autorizzazione scritta di PROMETEIA.

Copyright © 2003 PROMETEIA

Agenda



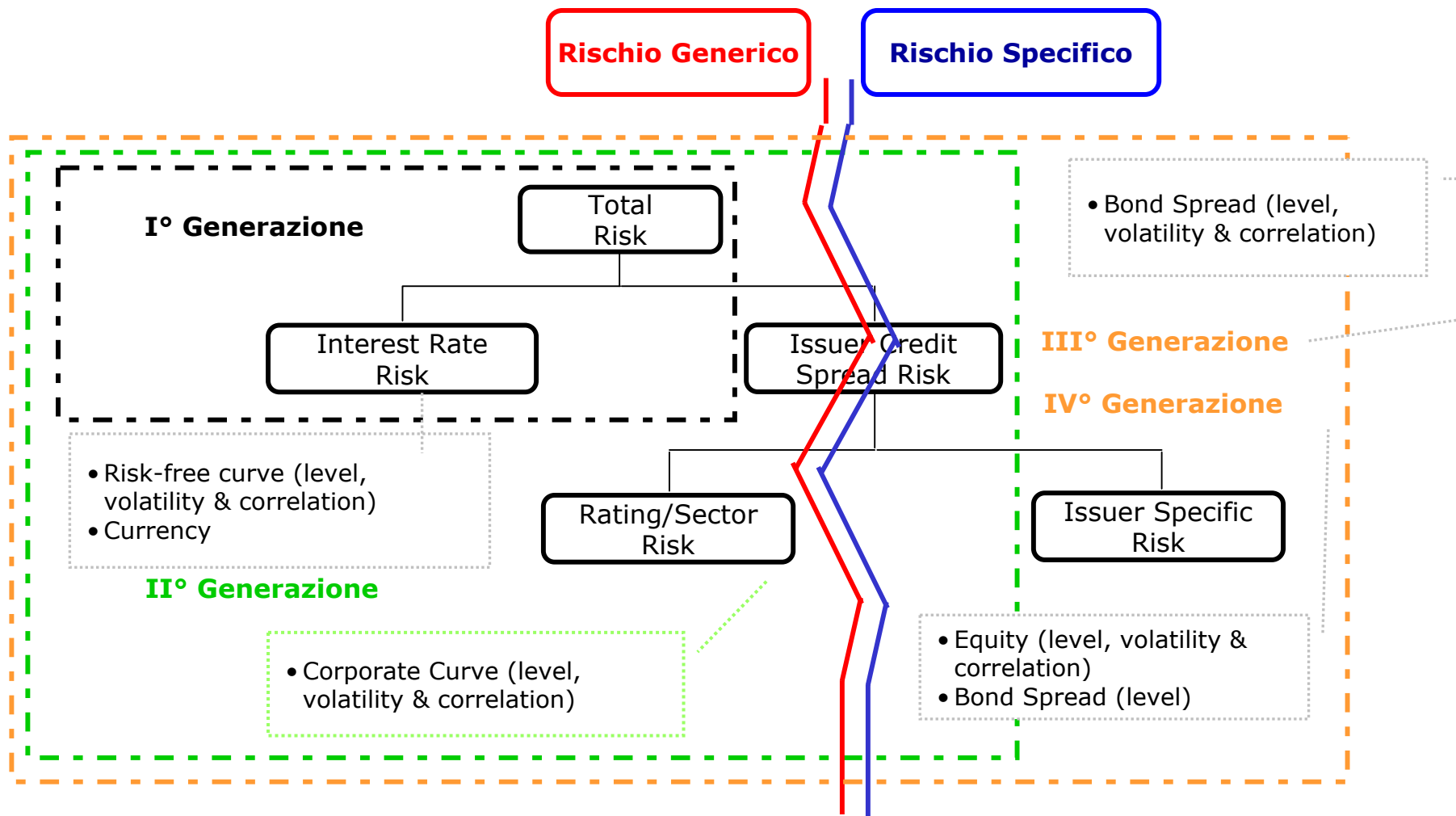
Il rischio specifico: l'evoluzione della modellistica

L'approccio di 4° generazione

L'evoluzione della modellistica

Approcci al calcolo del rischio di mercato per strumenti esposti a *credit quality migration*

L'evoluzione nel corso degli ultimi anni della modellistica per la stima del rischio di un *corporate bond* può essere così descritta:



Fonte: Mina & Ta, Risk Metrics Journal, Summer 2002

L'evoluzione della modellistica

Le principali tipologie di modelli

Definito il prezzo di un *corporate zero coupon bond* dal controvalore unitario che scade in t come:

$$P_{0,t} = \exp(-r_{o,t} \cdot t)$$

L'evoluzione nel tempo della modellistica può essere così schematizzata:

Modelli di prima generazione

$$r_{o,t} = rf_{o,t}$$

← Risk free zero rate

- Accettabile solo per elevati classi di rating

Modelli di seconda generazione

$$r_{o,t} = rf_{o,t} + s_{0,t}^{RC}$$

← Rating class mean spread

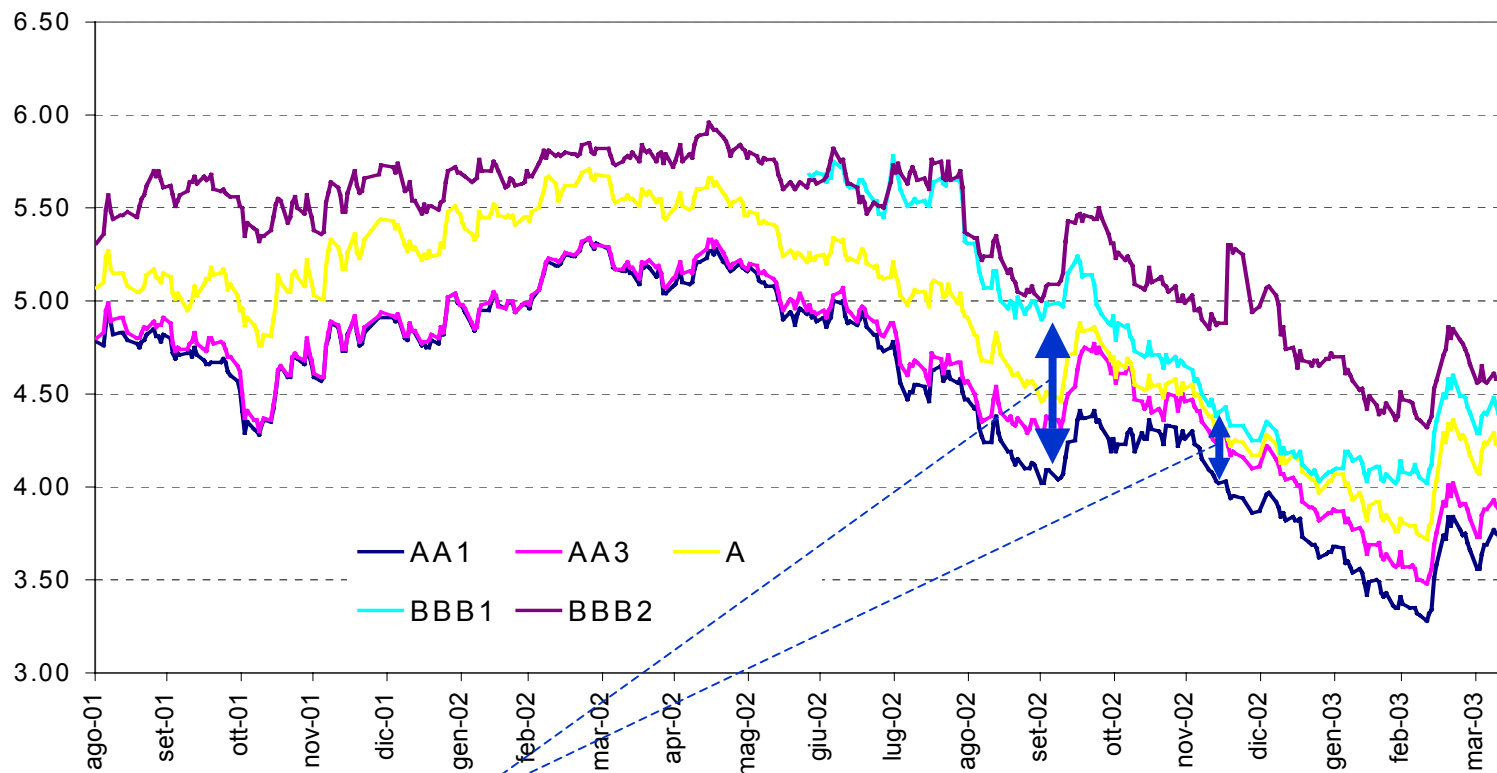
- Assegnazione della *rating class* critica
- Stima *Yield to Maturity* della *rating class* (ovvero di S^{RC}) spesso problematica
- Dubbia consistenza dei risultati

L'evoluzione della modellistica

Modelli di seconda generazione: un esercizio empirico

Per verificare la consistenza di un tale approccio si utilizza il seguente *dataset* relativo a diverse classi di *rating* caratterizzate dallo stesso settore industriale (*industrial*) e dalla stessa divisa di denominazione (€).

Yield to maturity



Spread AA1 / BBB1 compreso tra i 100 ed i 50 pb

Fonte dati: Bloomberg

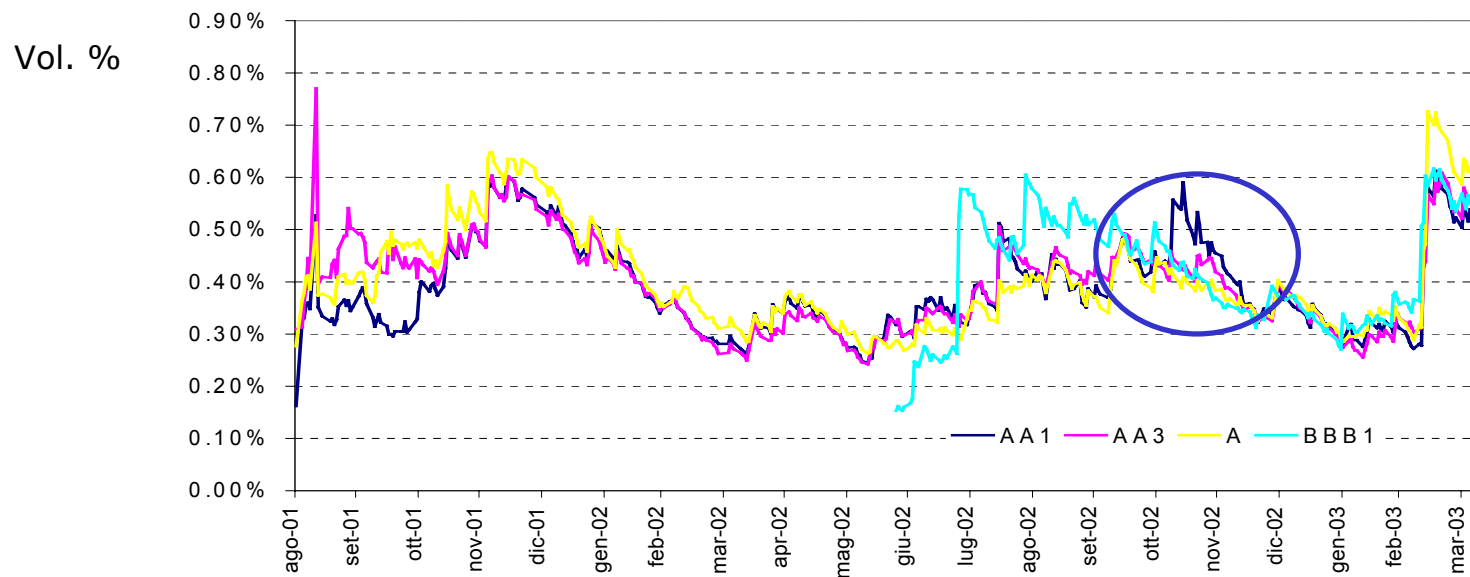
Standard di mercato

Modelli di seconda generazione: un esercizio empirico

Misure di VaR costruite con approssimazione del primo ordine e struttura piatta dei tassi di interesse ...

$$Var\left(\frac{\Delta P}{P}\right) = D^2 \left[Var\left(\frac{\Delta rf}{rf}\right) rf^2 + Var\left(\frac{\Delta s}{s}\right) s^2 + 2 \cdot Cov\left(\frac{\Delta rf}{rf}, \frac{\Delta s}{s}\right) rf s \right]$$

... possono risultare non crescenti al peggiorare del *rating* a causa della sistematica diminuzione di volatilità dei *rating class spread* che si registra al peggiorare del merito creditizio.



- La determinazione del rischio specifico di ciascuna emissione può risultare finanziariamente inconsistente
- La stima della struttura correlativa multivariata è condizionata dal livello di aggregazione adottato nel definire le *rating class* e può risultare non prudentiale

L'evoluzione della modellistica

Le principali tipologie di modelli

Definito il prezzo di un corporate zero coupon bond dal controvalore unitario che scade in t come:

$$P_{0,t} = \exp(-r_{o,t} \cdot t)$$

L'evoluzione nel tempo della modellistica può essere così schematizzata:

Modelli di prima generazione

$$r_{o,t} = r_{f_{o,t}}^{\text{Risk free zero rate}}$$

- Accettabile solo per elevati classi di rating

Modelli di seconda generazione

$$r_{o,t} = r_{f_{o,t}}^{\text{Rating class mean spread}} + s_{0,t}^{RC}$$

- Assegnazione della *rating class* critica
- Stima Yield to Maturity della *rating class* (ovvero di S^{RC}) spesso problematica
- Dubbia consistenza dei risultati

Modelli di terza generazione

$$r_{o,t} = r_{f_{o,t}}^{\text{Issue / issuer over-spread}} + s_{0,t}^{RC} + \varepsilon_{0,t}$$

- La componente residuale è ricavata direttamente a partire dal prezzo del bond
- Stima di volatilità e corr. di ε (spesso impraticabile) ed adozione di ipotesi distributiva
- In presenza di asimmetrie di liquidità, è difficoltoso giungere a generalizzazioni anche a livello di singolo *issuer*

Agenda

Il rischio specifico: l'evoluzione della modellistica



L'approccio di 4° generazione

Modelli strutturali

Corporate Bond Risk

Credit Default Swap Risk

Conclusioni

Merton (1974):

*"firm financed by stock and bonds,
and debt interpreted as a contingent
claim on the firm asset"*

	Assets	Bonds	Equity
No Default	$V_T \geq K$	K	$V_T - K$
Default	$V_T < K$	V_T	0

V =firm value K =bond face value

Uso della teoria delle opzioni per il *pricing*:

- il valore dell'azienda evolve con un **moto browniano** geometrico
- la probabilità di *default* è la probabilità che il valore dell'azienda vada sotto una soglia deterministica in un qualunque istante precedente alla scadenza del *bond*
- dato lo schema di *recovery*, si determina il prezzo dei *corporate bond*

PRO

- legame equity-credit
- semplice estensione al caso di portafoglio
- teoria micro-fondata
- uso delle informazioni di bilancio

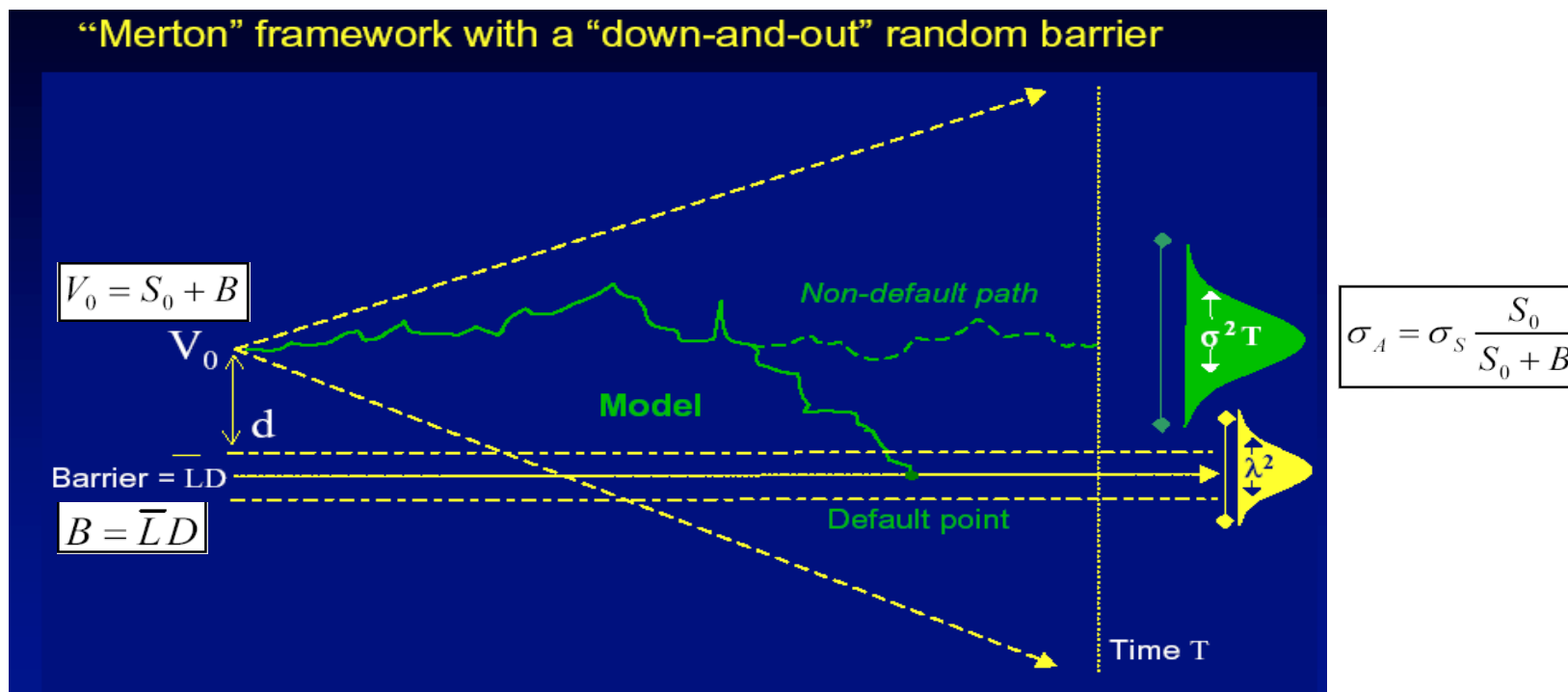
CONTRO

- solo per aziende quotate in borsa
- difficoltà di *fit* su **scadenze a breve**
- necessaria una stima del valore iniziale e del suo debito dell'azienda.

Deutsche Bank- Goldman Sachs - Riskmetrics - JPMorgan (2002):

Riprendono il modello di Merton con alcune modifiche e semplificazioni, al fine di renderlo di immediata implementazione e imporlo come *benchmark* di mercato:

- barriera di default stocastica (per fittare meglio le scadenze a breve)
- semplificazioni nella stima del valore dell'azienda e della sua volatilità
- formule chiuse per *corporate bond* e CDS



Fonte: CreditGrades TechDoc

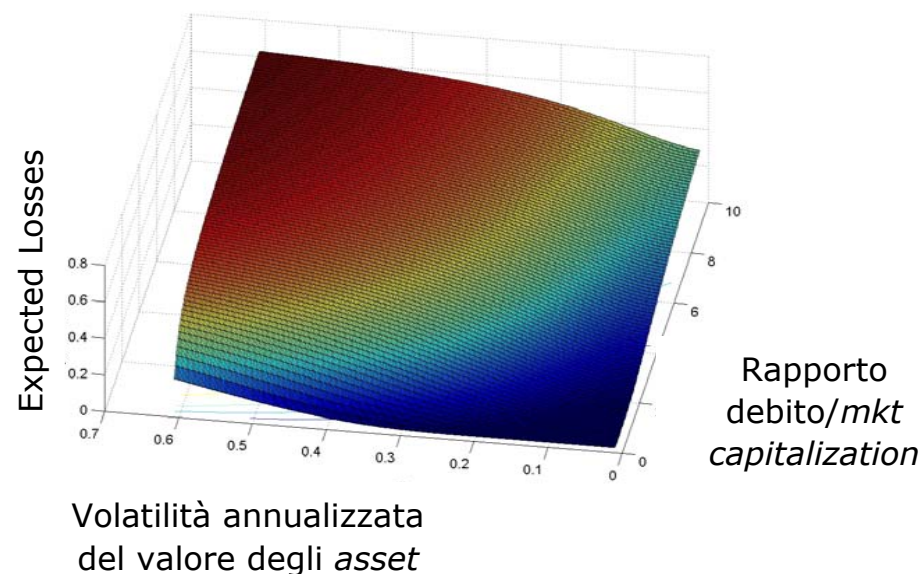
Data una forma chiusa per le *expected loss*, il prezzo di una emissione *corporate* è semplicemente dato da:

$$P_{t,T}^C = P_{t,T}^{RF} - PV_t(E_t(\tilde{Loss}_{t+1,T}))$$

L'andamento delle *expected loss* rispetto alla volatilità del valore degli *asset* dell'azienda e rispetto al rapporto debito/*market capitalization* presenta le caratteristiche desiderate in termini di *smoothness*.

Parametri

- *Maturity* 5 anni
- *Recovery* 0.4
- Soglia $0.5 * D$
- Vol. della soglia 0.3
- *Risk free* 0.055
- Cedola annua 5.5



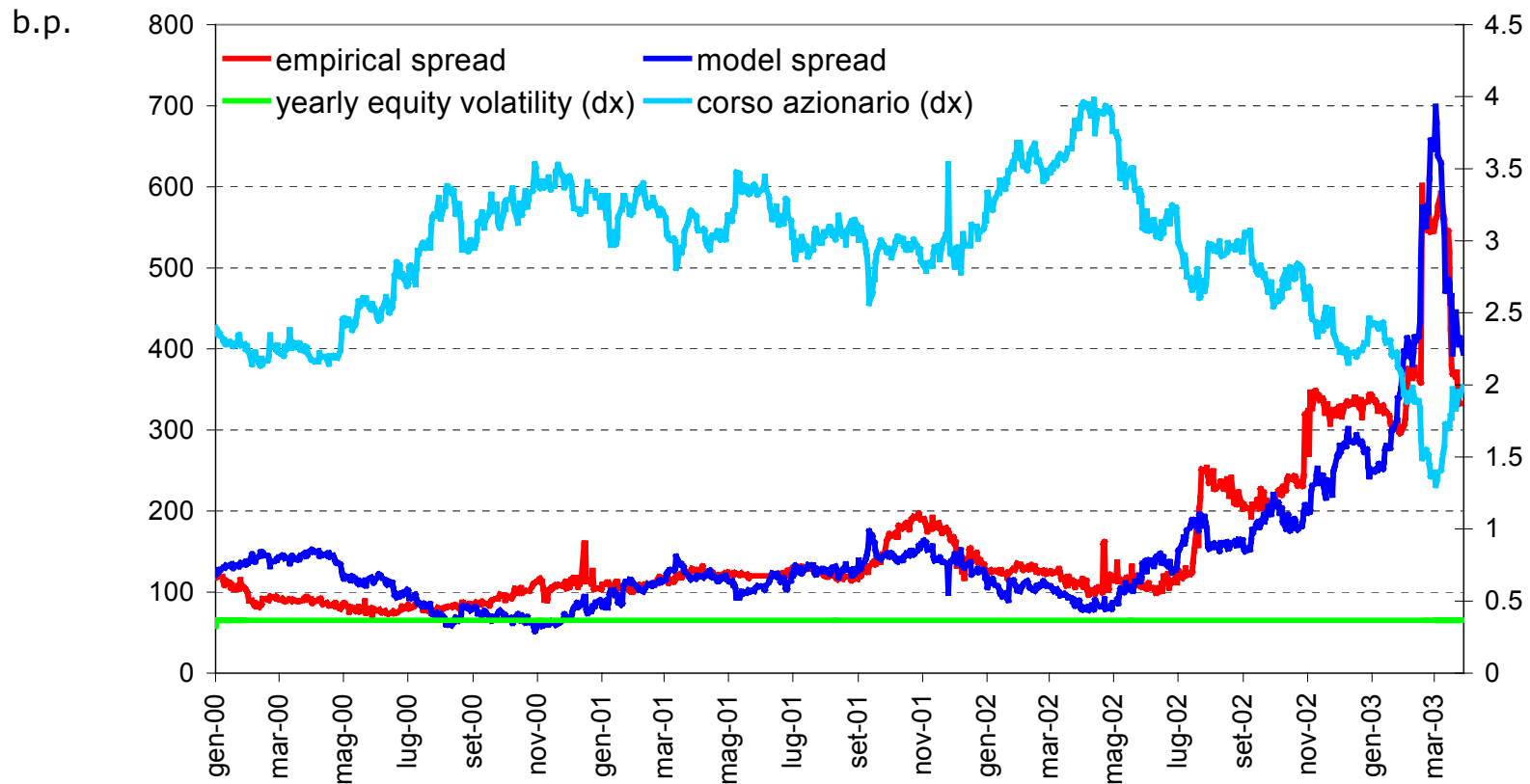
[View chart](#)

Modelli strutturali

Augmented Merton: le *performance* nel *pricing*

- L'aggiornamento nel tempo dei soli dati di *equity*, *risk free* e *debt per share* permette spesso di ottenere solidi risultati nel *pricing* del *bond* ...
- ... anche in assenza di qualunque forma di calibrazione basata sugli *spread*

PARMALAT FINANZIARIA 6.25 7/2/2005



Agenda

Il rischio specifico: l'evoluzione della modellistica



L'approccio di 4° generazione

Modelli strutturali

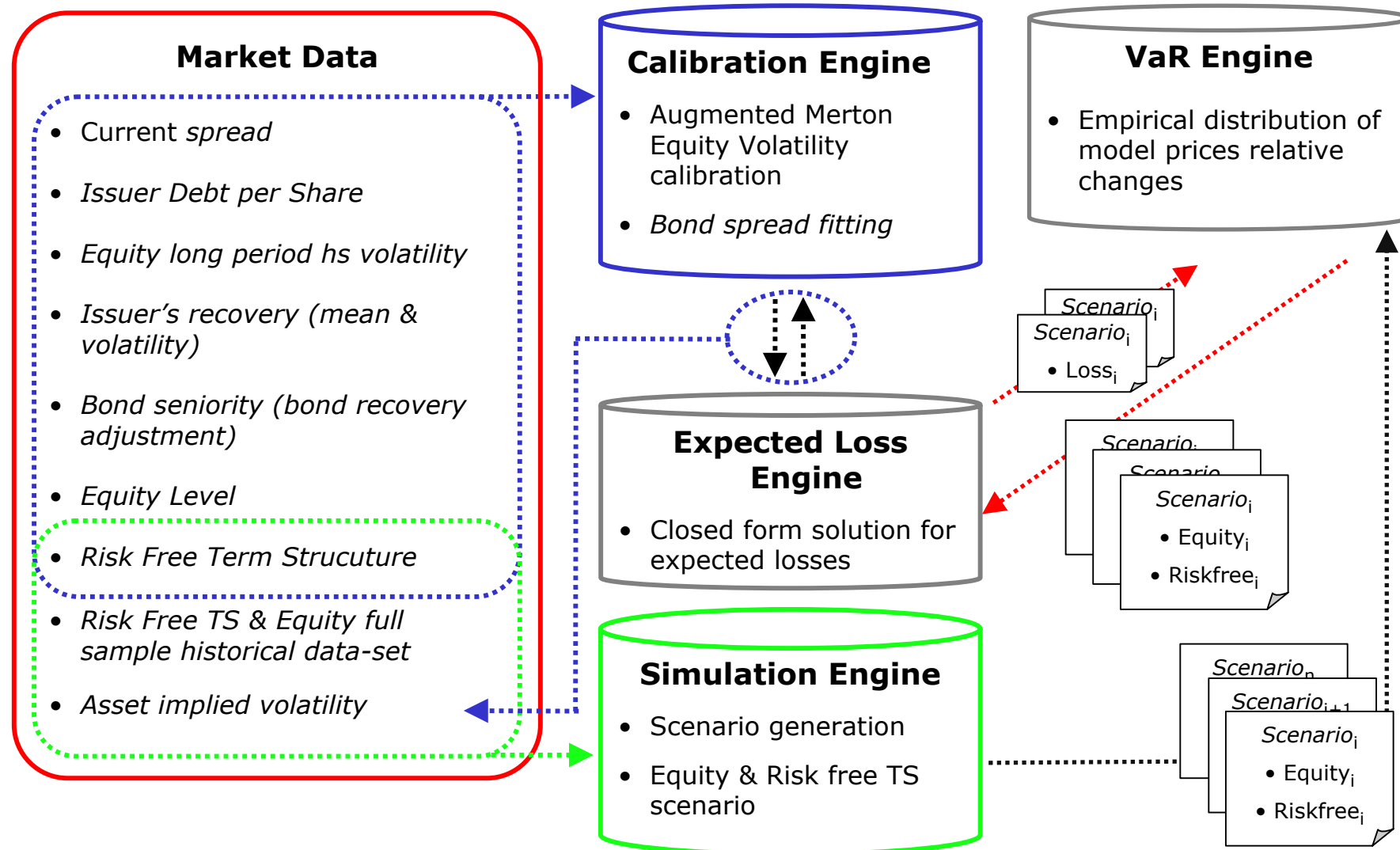
Corporate Bond Risk

Credit Default Swap Risk

Conclusioni

Corporate Bond Risk

L'architettura logica per la stima del VaR



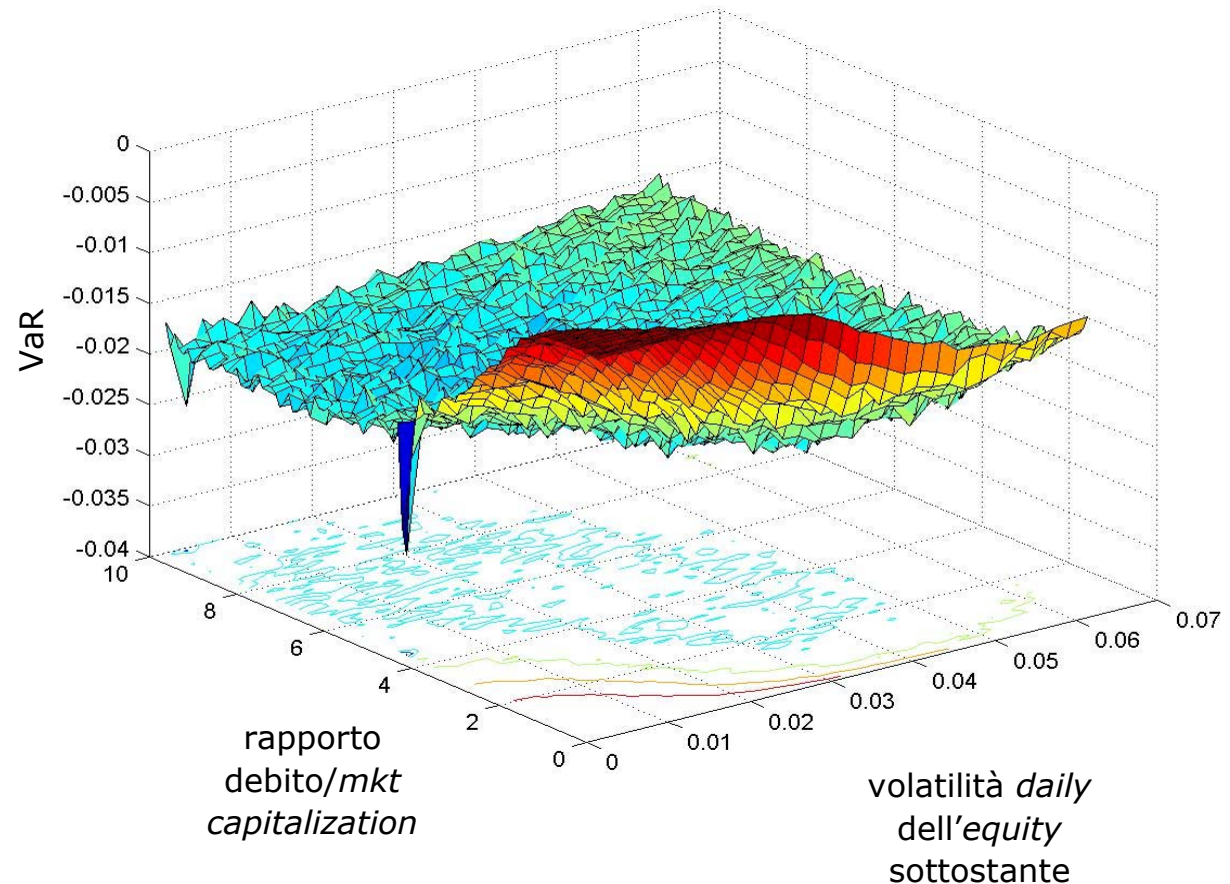
Corporate Bond Risk

La dinamica delle misure di rischio al variare dei parametri

Andamento del VaR in funzione di variabili di mercato facilmente osservabili: il livello dell'*equity* e la volatilità dei suoi rendimenti.

Parametri

- *Maturity*: 5 anni
- *Recovery*: 0.4
- *Soglia*: $0.5 * D$
- Vol. annua della soglia: 0.3
- *Risk Free*: 0.055
- Cedola Annua: 5.5
- # simulazioni per punto : 1000

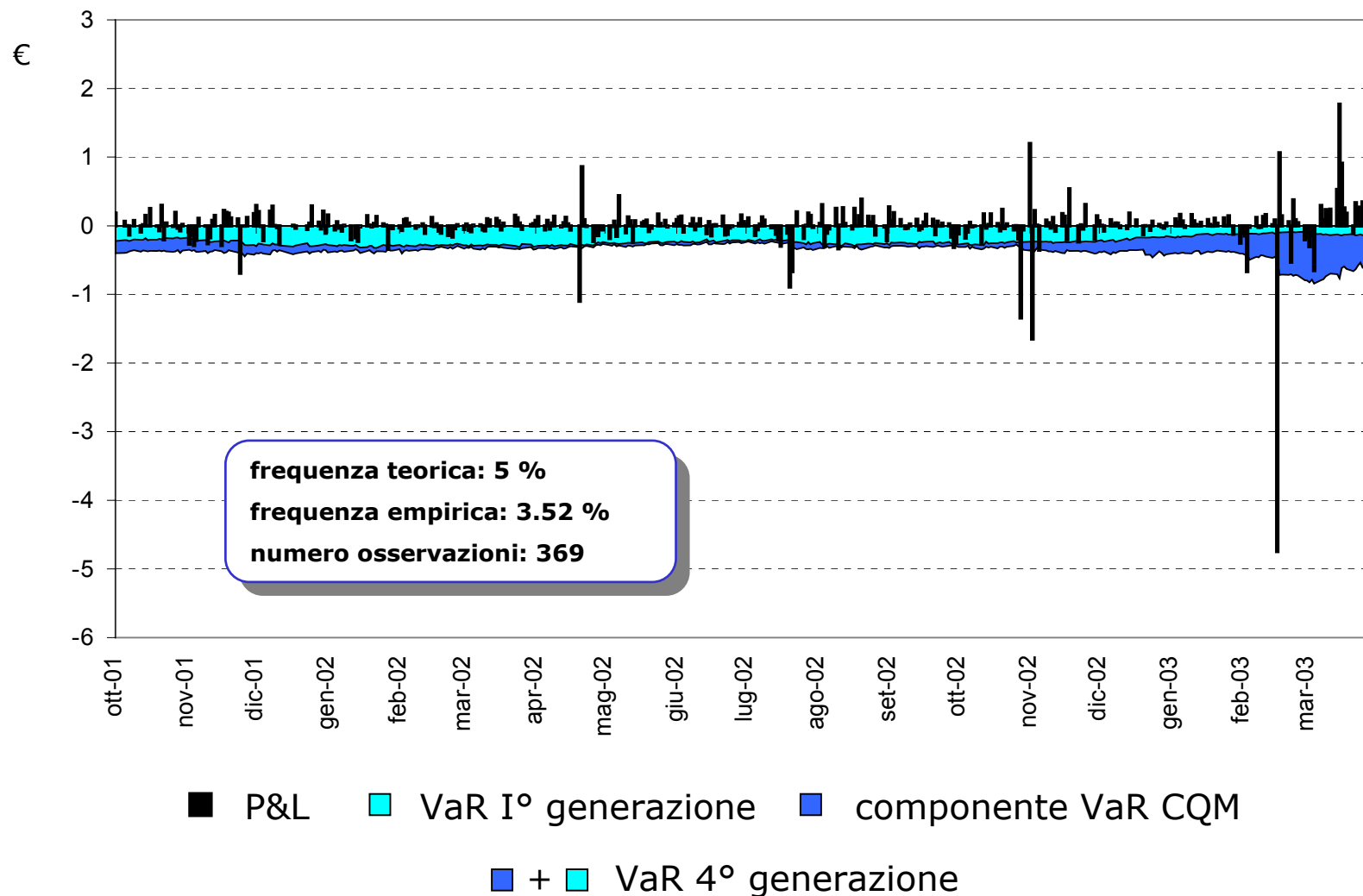


View chart

Corporate Bond Risk

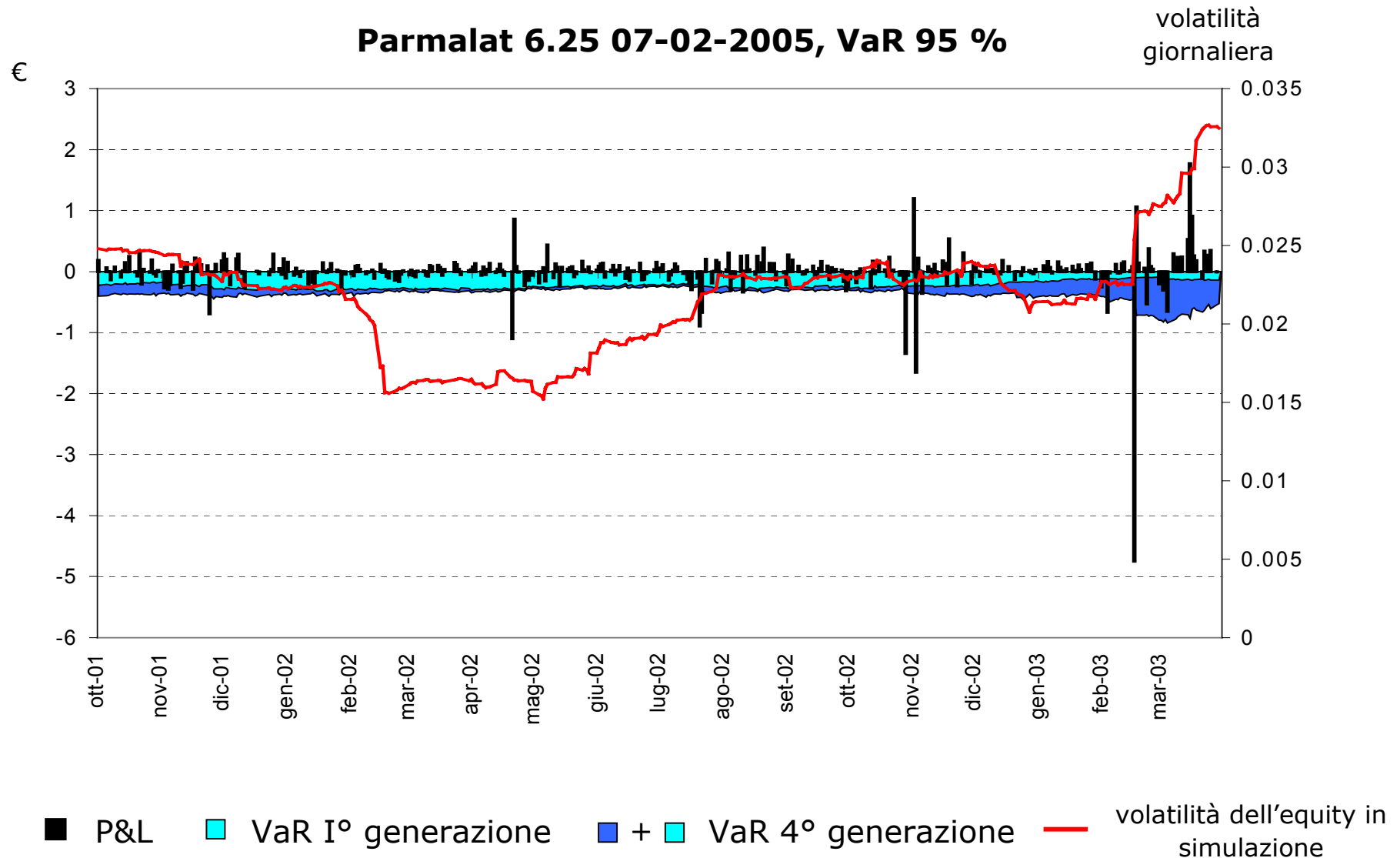
Parmalat, le statistiche in backtesting daily

Parmalat 6.25 07-02-2005, VaR 95 %, daily horizon



Corporate Bond Risk

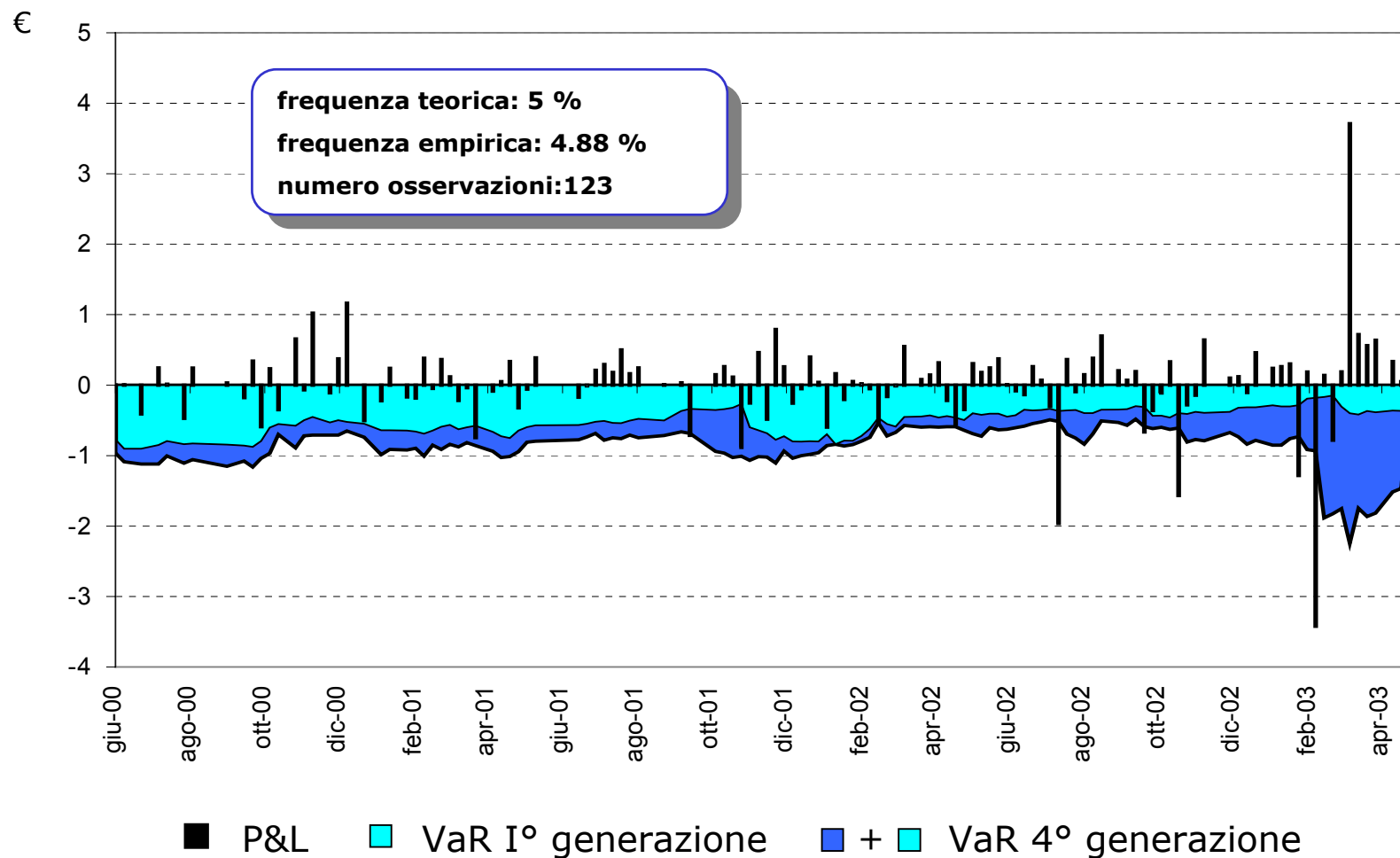
Parmalat, le variabili di input: la volatilità dell'equity



Corporate Bond Risk

Parmalat, le statistiche in backtesting weekly

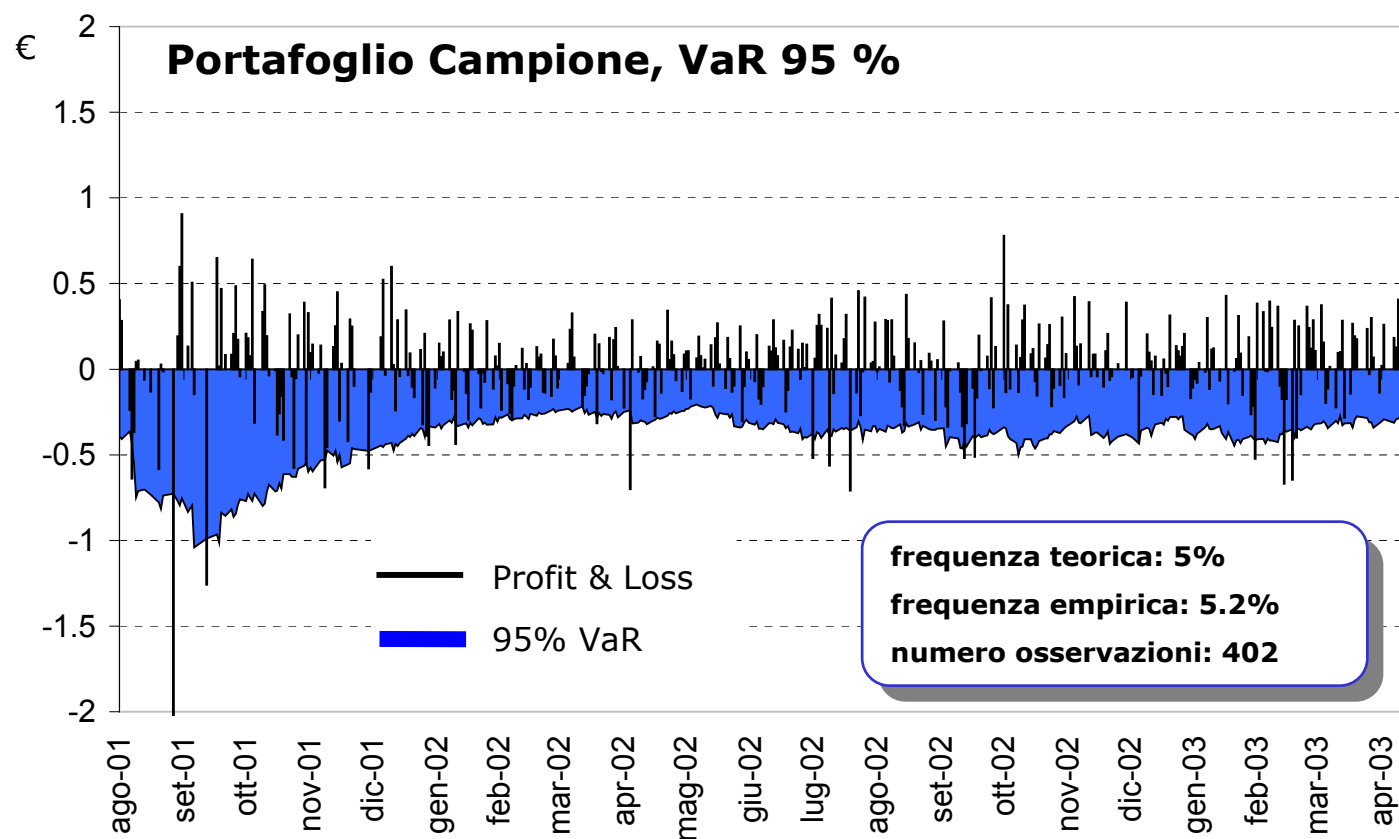
Parmalat 6.25 07-02-2005, VaR 95 %, weekly horizon



Corporate Bond Risk

Portafoglio di titoli *corporate*

Peso	Titolo	Valuta	Rating min	Rating Max	Settore
1/3	Olivetti 6.575 30-07-2009	EUR	BBB	A-	Telecommunication
1/3	Total Fina 5.125 21-07-2009	EUR	AA-	AA	Energy
1/3	LaFarge 5.125 26-06-2006	EUR	BBB+	A-	Industrial



Corporate Bond Risk

Backtesting, quadro di insieme

Il quadro d'insieme fornito dai 17 titoli considerati nel *panel*, distinti per classi di *rating*, supporta l'efficacia della metodologia proposta.

Titolo	N	Min Rating	Max Rating	Backtesting 95 %				Backtesting 99 %		
				Uscite % I° GEN	Uscite % III° GEN	Uscite % IV° GEN	MeanVaR95 IV° GEN	Uscite % I° GEN	Uscite % III° GEN	Uscite % IV° GEN
Eni 6.125 09-06-2010	641	AA-	AA-	4,84%	9,26%	4,52%	-0,455	1,40%	3,40%	1,40%
TotalFina 5.125 21-07-2009	670	AA-	AA	5,37%	7,26%	5,52%	-0,463	1,94%	3,26%	2,54%
BMW 3.5 28-05-2004	529	A+	A+	4,73%	3,95%	3,21%	-0,229	1,89%	2,73%	1,32%
EON 5 08-07-2009	675	A-	A	4,44%	6,79%	4,00%	-0,496	1,78%	2,60%	1,33%
LaFarge 5.125 26-06-2006	621	BBB+	A-	5,96%	5,42%	3,54%	-0,399	3,06%	2,78%	1,13%
Endesa 5.375 05-02-2009	721	BBB+	AA	5,96%	7,54%	5,13%	-0,435	2,77%	3,17%	2,50%
Olivetti 6.575 30-07-2009	670	BBB	A-	7,61%	6,90%	1,64%	-0,971	3,88%	2,87%	0,75%
Michelin 6.7 19-02-2006	328	BBB	BBB	6,10%	5,87%	3,96%	-0,322	4,27%	3,52%	1,83%
Parmalat 6.25 07-02-2005	369	BBB-	BBB-	7,86%	5,70%	3,52%	-0,367	4,61%	2,85%	2,17%
Imp. Tobacco 6.75 27-09-2006	746	BBB-	BBB	5,36%	5,71%	4,69%	-0,324	2,28%	1,46%	2,01%
PPR 5.2 27-05-2005	328	BBB-	BBB	16,16%	5,34%	3,96%	-0,664	12,50%	3,56%	3,05%
Fiat 5.5 21-06-2010	724	BB+	A-	11,88%	6,39%	6,22%	-0,833	8,84%	4,13%	4,01%
British Air 10.875 15-06-2008	486	BB	A	9,05%	6,38%	4,53%	-1,824	7,61%	3,50%	3,09%
Hasbro Inc 5.6 01-11-2005	637	BB-	A	13,34%	6,45%	5,65%	-0,761	9,89%	2,54%	3,77%
Alcatel 4.375 17-02-2009	500	B+	A+	16,60%	7,17%	6,60%	-1,300	12,80%	4,12%	4,60%
Impregilo 6 19-11-2003	235	NR	NR	19,57%	6,09%	3,40%	-0,525	12,77%	3,04%	0,85%
CIR 5.25 10-03-2009	480	NR	NR	8,33%	7,32%	2,08%	-1,008	4,79%	3,38%	0,42%
Media				9,01%	6,52%	4,25%		5,71%	3,07%	1,93%

Agenda

Il rischio specifico: l'evoluzione della modellistica



L'approccio di 4° generazione

Modelli strutturali

Corporate Bond Risk

Credit Default Swap Risk

Conclusioni

Credit Default Swap Risk

Backtesting, risultati aggregati

Titolo	N	Min Rating	Max Rating	Mean VaR 95%	Uscite teoriche 95%	Enne VaR 95% Inf	Enne VaR 95% Sup	%VaR 95% Inf	%VaR 95% Sup
CDS 5Y British Telecom	109	A-	A-	-0,00206577	5,45	8	2	7,34%	1,83%
CDS 5Y Olivetti	105	BBB+	BBB+	-0,00388247	5,25	6	2	5,71%	1,90%
CDS 5Y France Telcom	110	BBB-	AA+	-0,00376498	5,5	2	3	1,82%	2,73%
CDS 5Y Fiat	106	BB-	BB+	-0,01256787	5,3	5	3	4,72%	2,83%
CDS 5Y Cable & Wireless	109	BB	A	-0,01436091	5,45	10	4	9,17%	3,67%
CDS 5Y Deutsche Telekom	111	BBB+	AA-	-0,00423681	5,55	5	2	4,50%	1,80%
Media								5,54%	2,46%
Media Tot								4,00%	

- I risultati di *backtesting* relativi ai cinque CDS *deal* considerati testimoniano a favore delle *performance* dell'approccio metodologico proposto ...
- ... per quanto il *trend* di robusta riduzione degli *spread* osservato nel periodo considerato renda apparentemente troppo prudentziali le statistiche di VaR per le posizioni *protection seller*.

Agenda



L'approccio di 4° generazione

Modelli strutturali

Corporate Bond Risk

Credit Default Swap Risk


Conclusioni

Conclusioni

Modelli di quarta generazione, i vantaggi

$$r_{o,t} = rf_{o,t} + s^{\varepsilon}_{0,t} = rf_{o,t} + s^{RC}_{0,t} + \varepsilon_{0,t}$$

Vantaggi:

- Stima di ε in ogni istante t che **coniuga** informazioni di natura fondamentale e informazioni di mercato spesso di immediata reperibilità (corso dell'**equity**, tassi e dati di bilancio);
 - Calibrazione della *firm volatility term structure* a livello di *issuer*;
 - Naturale estensione a livello di **portafoglio** grazie ad una stima della variabilità di ε e della sua correlazione con il resto del portafoglio che rimane, entro ampi limiti, indipendente dalla disponibilità di serie storiche del bond;
- 
- Misure di VaR consistenti anche in **assenza di quotazioni** dell'emissione o dell'emittente
- **Possibilità di scomporre comunque** la variabilità dello *spread* in una componente legata alla *rating class* ed in una componente specifica dell'emissione;
 - Recupero di una **completezza di approccio propria della modellistica di rischio credito** su orizzonti di breve periodo.

Criticità:

- **Stress delle ipotesi** del modello (*recovery rate* certa in caso di *default*) per valori limite dello *spread* (>1000 pb) ...
- ... in tali casi, una formulazione più realistica del modello (*issuer recovery stocastica*) è possibile solo utilizzando un calcolo delle *expected loss* in ciascun scenario via simulazione montecarlo (simulazione a due stadi).
- Valutazione dell'impatto di variazioni delle probabilità di default nel prezzo del *bond* prettamente *risk neutral* (non si considera esplicitamente l'impatto della volatilità del premio per il rischio).