



cutting through complexity

Quando la modellistica incontra l'opinione degli esperti (e viceversa): alcune riflessioni sull'analisi di scenario.

Basilea 3 – 2013

Convegno annuale DIPO

Roma, 27 Giugno 2013

Andrea Colombo

Financial Risk Management

Advisory

Le dichiarazioni contenute nel presente documento sono da intendersi come opinioni esclusive dell'autore e non rappresentano necessariamente quelle di KPMG Advisory S.p.A.

- Contesto e obiettivi
- Modellare l'opinione dell'esperto
- Consistenza tra modello e le valutazioni dell'esperto

- Presentare il tema della progettazione degli scenari, allorché gli stessi sono input diretti per il calcolo del requisito di capitale (e.g. calcolo del VaR).
- Più specificatamente, si ipotizza un utilizzo degli scenari all'interno di un modello LDA, vale a dire le informazioni raccolte attraverso gli scenari vengono utilizzate per calibrare / modificare i parametri di un modello di tipo LDA (convoluzione di frequenza e *severity*).
- Esaminare il problema dell'”interpretazione” delle informazioni fornite da un esperto e la loro conseguente traduzione in parametri del modello statistico.
- Evidenziare alcuni punti di attenzione, impliciti nella modellazione degli scenari, ossia alcune caratteristiche che – se dimenticate – possono minare l'integrità del processo di raccolta dei dati di scenario e la loro successiva modellazione.

Modellare l'opinione dell'esperto

Approcci osservati (1/2)

- Nell'*industry* abbiamo osservato diverse opzioni per la raccolta di stime numeriche di rischio operativo da parte di un esperto.
- Esse differiscono in relazione alla specifica caratteristica del profilo di rischio che ogni informazione mira a rappresentare. Questi aspetti, inoltre, determinano la tipologia di domanda posta all'esperto:

Opzione 1

- ✓ f = numero medio degli eventi di rischio in un determinato periodo temporale (solitamente un anno);
- ✓ M = importo "tipico" della *severity* (i.e. ammontare del singolo evento), vale a dire una misura della tendenza centrale delle possibili realizzazioni di *severity*. Questa informazione può essere, ad esempio, rappresentata dalla media (semplice o *trimmed*) o dalla moda/mediana della distribuzione.
- ✓ WC = l'evento peggiore (*worst case*), i.e. un potenziale evento di coda. Solitamente è interpretato come un dato quantile nella coda della distribuzione di *severity* (ad esempio 99%, 99.5%, 99.9%).

Opzione 2

È un'estensione dell'opzione 1, poiché al valutatore è anche richiesto di riportare il tempo di ritorno T del caso peggiore, cioè l'intervallo temporale atteso tra due eventi successivi, di magnitudo maggiore del caso peggiore.

Da un punto di vista matematico, l'informazione sul tempo di ritorno permette una calibrazione "*scenario based*" del livello di confidenza p del caso peggiore, basata sulla formula seguente:

$$p = 1 - \frac{1}{f \cdot T}$$

Modellare l'opinione dell'esperto

Approcci osservati (2/2)

Opzione 3

Al valutatore è richiesto di fornire tre coppie (x.T) di informazioni, ognuna corrispondente al valore di *severity* (x) e al tempo di ritorno (T), per tre diversi eventi di coda; ad esempio:

- ✓ - una perdita superiore a 1 mln € ogni 7 anni;
- ✓ - una perdita superiore a 10 mln € ogni 15 anni;
- ✓ - una perdita superiore a 20 mln € ogni 30 anni.

Opzione 4

Questo è un caso particolare dell'opzione 3, poiché l'unica differenza consiste nel fatto che i tre valori del tempo di ritorno sono stati fissati in anticipo. A titolo esemplificativo, al valutatore sarebbe richiesto di stimare l'evento peggiore in 10 anni, in 25 anni ed in 100 anni. Questa riduzione nel numero di input richiesti è finalizzata a rendere il processo di valutazione più snello.

Opzione 5

Al valutatore è richiesto di stimare direttamente la probabilità che un singolo evento sia ricompreso in un predeterminato *bucket* di valori di *severity*; in altre parole il valutatore fornisce la probabilità di accadimento di eventi per un certo *range* di perdita:

| 10k-50k | 50k-100k | 100k-250k | 250k-500k | 500k-1mln | >1 mln |
|---------|----------|-----------|-----------|-----------|--------|
| 10% | 30% | 30% | 15% | 10% | 5% |

Il valutatore potrebbe equivalentemente stimare il numero annuale di eventi all'interno di ciascuna di esse.

Modellare l'opinione dell'esperto

Punti chiave da considerare

- Tutti gli approcci precedenti prevedono valutazioni di rischio espresse in termini monetari (*severity*) e di “eventi per anno” (*frequency*) e possono, quindi, costituire la base per una **valutazione economica del capitale a fronte del rischio operativo, attraverso modelli statistici di *Value at Risk*.**

- Tuttavia, questo avviene a fronte di un costo, legato al massimo sforzo – rispetto alla semplice valutazione qualitativa degli scenari – richiesto al valutatore durante lo svolgimento del processo di valutazione. Quindi, è di fondamentale importanza **mantenere, quanto più basso possibile, la quantità di informazioni che devono essere fornite dal valutatore.**

- **L'allineamento tra le informazioni richieste e l'uso previsto dell'output.** Ad esempio, quando il processo di *self assessment* è finalizzato a valutare gli scenari estremi (piuttosto che descrivere completamente il profilo delle perdite, vale a dire includendo anche le perdite medio - piccole) si suggerisce di raccogliere le valutazioni direttamente su questi ultimi, invece di richiedere il valore “medio” di frequenza o di *severity*.

Consistenza tra modello e le valutazioni dell'esperto

Alcuni esempi (1/5)

Il caso della perdita attesa #1

➤ In presenza di una coda non leggera (come spesso capita nel mondo dei Rischi Operativi) l'interpretazione statistica del concetto tipico/medio di perdita M non è semplice. Alternative disponibili sono:

✓ Valore atteso: $M = E[X]$

✓ Media *trimmed*: $M = E[X | q_\alpha \leq X \leq q_\beta]$, $q_p = F^{-1}(p)$ è il quantile di livello p della *severity*

➤ La prima regola di calibrazione può fornire un più alto valore di capitale. La scelta propriamente più corretta dipende, in modo cruciale, da come e se il valutatore includa gli “eventi di coda” nella propria stima di impatto medio.

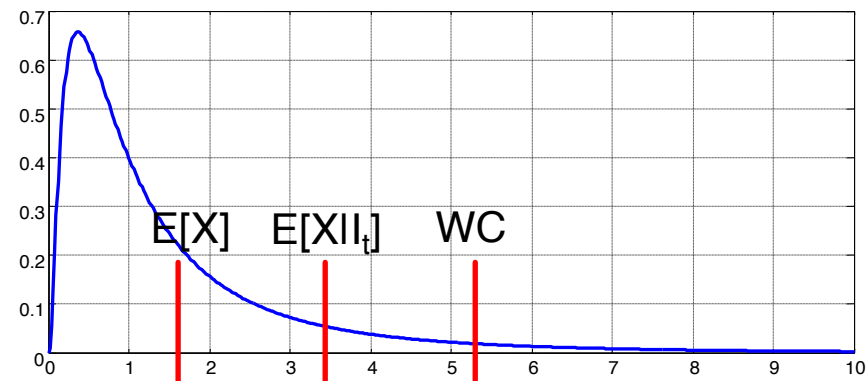
Il caso della perdita attesa #2

➤ La stima fornita deve essere condizionata o non condizionata?

➤ Quando l'esperto valuta la perdita media, è più probabile che lo scenario presente nella sua mente sia una previsione di perdita del prossimo anno, che nel linguaggio statistico è rappresentata da

$E[X_{t+1} | I_t]$ dove I_t rappresenta l'informazione disponibile al tempo t .

➤ Questo valore può essere molto diverso da quello atteso incondizionato $E[X]$ specialmente quando si è a conoscenza di futuri cambiamenti.

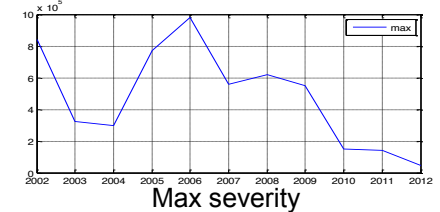
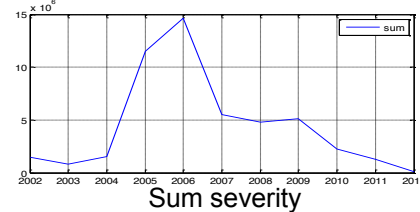
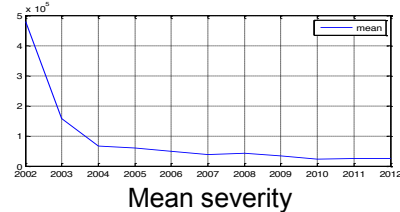
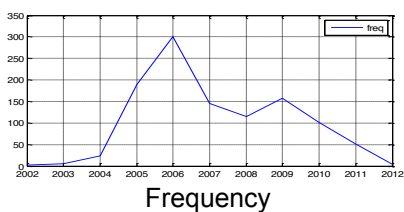


Consistenza tra modello e le valutazioni dell'esperto

Alcuni esempi (2/5)

Il caso della perdita attesa #2 (cont.)

➤ ESEMPIO: si consideri il caso di **rimborsi a clienti conseguenti ad un default obbligazionario** (il profilo di rischio dell'investitore non era coerente con il profilo di rischio dello strumento venduto). Nei periodi immediatamente successivi alla rilevazione dell'evento è probabile che la percezione dell'esperto cambi, in previsione di richieste di rimborso future, portando a stime più conservative, ad esempio perché lo stesso è consapevole che diversi clienti hanno già mosso azioni legali contro la banca. Pertanto, l'esperto, quasi sicuramente, valuterà una perdita superiore rispetto alla media di lungo periodo.



➤ DOMANDA: in che modo e in che misura questa nuova informazione dovrebbe essere inclusa nel modello?

✓ Aumentando il valore medio di *severity* (e/o la frequenza), lasciando il WC immutato

↳ questo sposterà verso l'alto il corpo della distribuzione ma diminuirà la varianza, quindi il VaR potrebbe diminuire

✓ Assumendo che la perdita per il prossimo anno sia prossima al *worst case* e verificando nel contempo la tenuta di quest'ultimo ed eventualmente rivedendone la stima

↳ il VaR potrebbe cambiare spostandosi verso valori più elevati, in conseguenza della revisione del WC

✓ Non cambiando nulla, poiché la perdita del prossimo anno (più elevata) può essere considerata semplicemente come uno degli scenari già impliciti nelle stime non condizionate

↳ il VaR non cambierà

Consistenza tra modello e le valutazioni dell'esperto

Alcuni esempi (3/5)

Il caso della frequenza

➤ Per rischi a bassa frequenza (inferiore a un evento all'anno) la previsione del numero di eventi nell'holding period di riferimento (1 anno) e la valutazione del numero medio annuo di eventi tende a differire: mentre la prima sarà polarizzata sui valori zero e uno, la seconda quantità (che costituisce parametro di calibrazione del processo di convoluzione) è concettualmente assimilabile ad una media su più anni e quindi dovrebbe assumere un valore intermedio tra zero e uno.

Conclusioni

- Mutuando una terminologia tipica del credit risk, occorre prestare particolare **attenzione al carattere “point in time” o “through the cycle” delle stime fornite** dall'assessor e assicurarsi che esse siano consistenti con le “modalità di traduzione” in parametri statistici.
- **Non dare per scontato/sottovalutare le ipotesi sottostanti al modello** statistico (spesso implicite)
- Qualunque sia l'approccio adottato, si spieghi chiaramente all'esperto di che cosa si necessita per alimentare il modello (importanza di **formalizzare linee guida metodologiche per la valutazione**)
- Attenzione alla **intrinseca differenza tra eventi a alta e bassa frequenza**: per questi ultimi, il concetto di impatto medio e la differenza con il concetto di worst case tende a perdere di significato. Pertanto le linee guida per la valutazione dovranno distinguere tali due categorie.

Consistenza tra modello e le valutazioni dell'esperto

Alcuni esempi (4/5)

Tempo di Ritorno e livello di confidenza del Worst Case C (cfr. opzione metodologica #2)

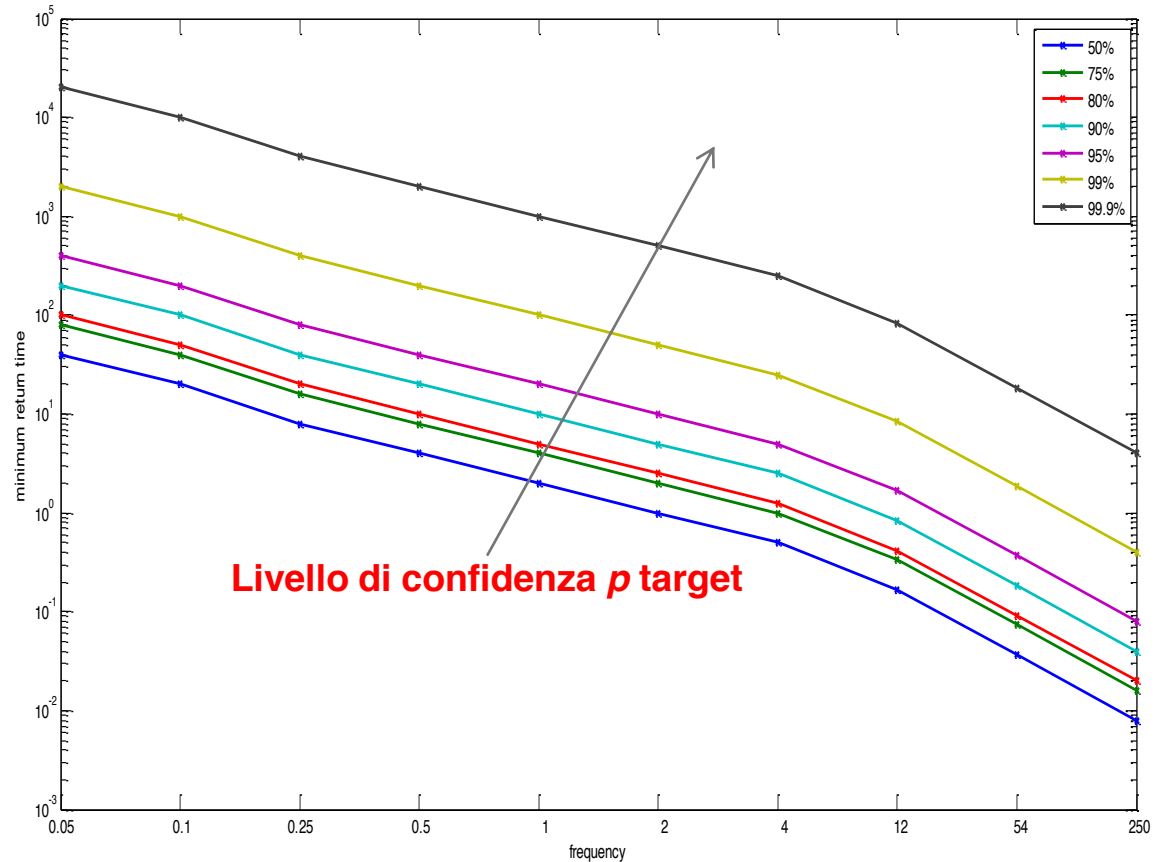
➤ La figura mostra il minimo tempo di ritorno che è coerente (per una data frequenza) con una calibrazione del WC quale quantile a livello di confidenza p della distribuzione di *severity*.

➤ In molti casi (specialmente a valori bassi di frequenza), se si vuole raggiungere un livello di confidenza sufficientemente elevato, la valutazione del tempo di ritorno dovrebbe essere, allo stesso modo, abbastanza elevata.

Conclusioni

➤ Occorre essere consapevoli delle **assunzioni implicite nel livello di confidenza del WC** quando la procedura di calibrazione dei parametri dell'analisi di scenario è basata sul tempo di ritorno.

➤ Le valutazioni sul **tempo di ritorno del worst case** rappresentano in ogni caso un **indicatore della qualità della stima del WC**



Consistenza tra modello e le valutazioni dell'esperto

Facciamo un quiz!

- Si supponga che l'analisi di scenario sia basata sull'opzione metodologica #3
- Devono essere valutati tre scenari (impatto, tempo di ritorno)
- Queste sono le stime iniziali dell'esperto:

| | Scenario basso | Scenario medio | Scenario alto | 99.9% VaR |
|-------------------------|----------------|----------------|---------------|---------------|
| Caso 1 | | | | |
| Severity (mln) | 1 | 5 | 50 | 467.21 |
| Tempo di ritorno | 10 | 20 | 100 | |

*Calcolo del VaR basato su un approccio Poisson-Lognormal

- Come cambierà il VaR al 99.9%, dopo aver raddoppiato lo scenario medio di *severity*, da 5 a 10 mln?

Consistenza tra modello e le valutazioni dell'esperto

Alcuni esempi da considerare (5/5)

•Sensibilità del VaR al variare della *severity* (con tempo di ritorno fisso)

(cfr. opzione metodologica #3)

➤ La tabella sottostante mostra l'impatto sul VaR a seguito di un incremento nella stima dello scenario medio di *severity*. Il risultato consiste in un'enorme diminuzione del VaR.

| | low scenario | medium scenario | high scenario | 99.9% VaR |
|-----------------------|--------------|-----------------|---------------|---------------|
| Case 1 | | | | |
| severity (mln) | 1 | 5 | 50 | 467.21 |
| return time | 10 | 20 | 100 | |
| Case 2 | | | | |
| severity (mln) | 1 | 10 | 50 | 189.44 |
| return time | 10 | 20 | 100 | |

*Calculation based on a Poisson-Lognormal approach

➤Punti di attenzione:

✓ il cambiamento è direzionalmente corretto?

✓ come spiegarsi/comunicare al business expert questo risultato?

➤ Il VaR diminuisce poiché i due scenari sulla coda ora sono più vicini e, quindi, la varianza della distribuzione di *severity* diminuisce (mentre la media aumenta)...

➤... tuttavia, il cambiamento è contro-intuitivo, poiché è causato dalla non linearità del processo di calibrazione del parametro. Quindi è difficile pensare che il business expert (e non solo lui...) possa comprenderlo/accettarlo facilmente.

- **Comunicazione degli aspetti di modello all'assessor**

- Esiste un'utilità nel descrivere, anche se non in modo tecnico, i concetti statistici usati per modellizzare l'opinione dell'esperto...
- ... oppure può solo rendere il valutatore ancora più confuso e pertanto è meglio lasciare l'"interpretazione" dei dati al modellista?

- **Deve essere l'esperto di business ad adattarsi alle esigenze del modello oppure il modello ad adattarsi alle valutazioni dell'esperto?**

- non esiste un approccio *fit for all*, ossia che sia sempre valido in ogni circostanza
- *avvertimento per l'analista*: essere almeno a conoscenza di problematiche come quelle descritte e le possibili limitazioni/vincoli che la sua metodologia potrebbe contenere
- *avvertimento per l'esperto*: comprendere e seguire le linee guida metodologiche di risposta. Se non si è in grado di farlo, dirlo!
- *avvertimento per il responsabile del processo SA*: riconoscere i bisogni e i punti di vista sia del modellista che dell'esperto e prestare attenzione alle potenziali divergenze tra i due (es. tramite analisi di coerenza)

Andrea Colombo
Manager - KPMG Advisory
Financial Risk Management

Via Vittor Pisani, 31
20124 Milano
Tel: +39 02 676431
Mobile: +39 3483080010

andreacolombo@kpmg.it