



NEWSLETTER AIFIRM

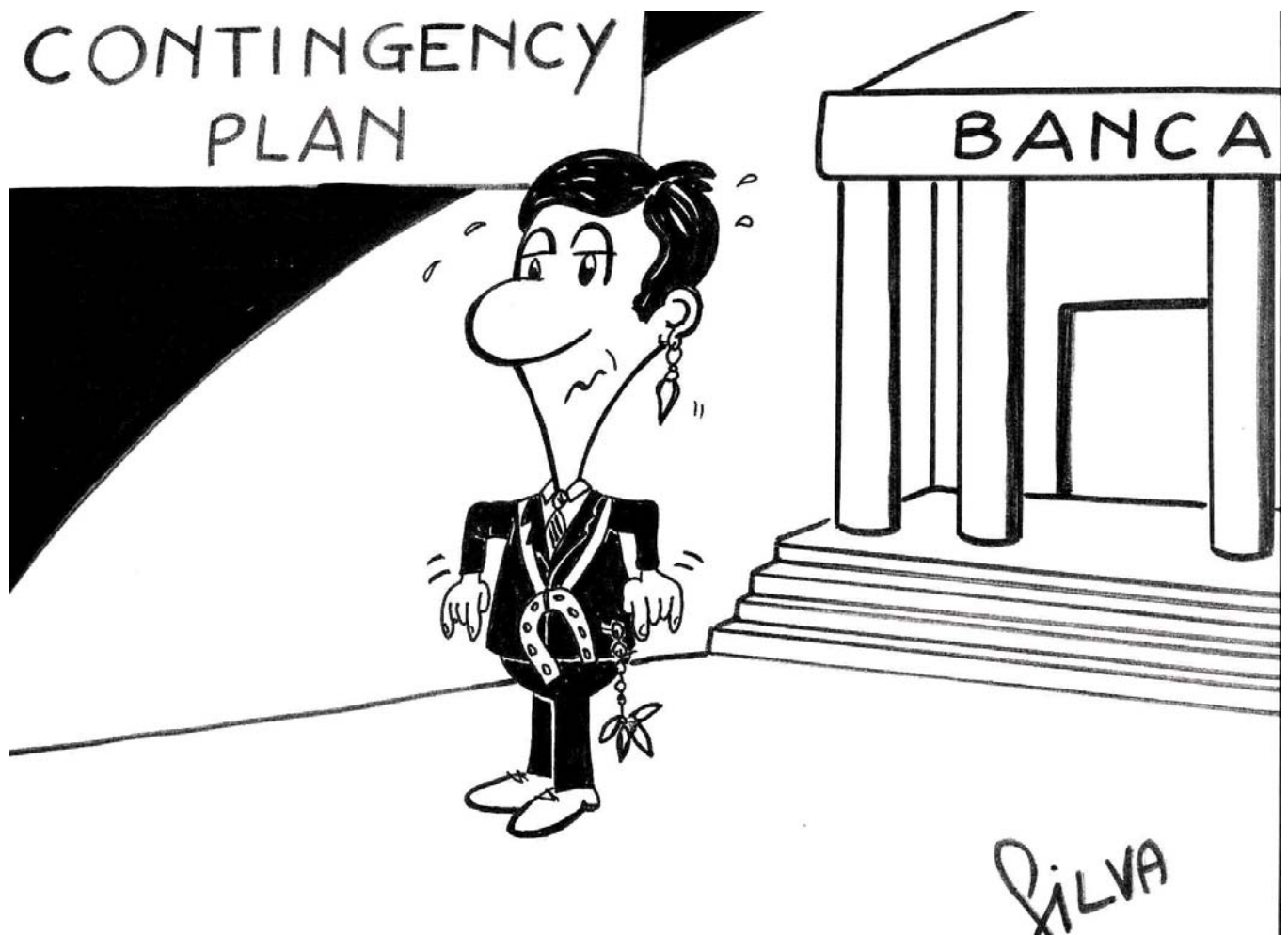
RISK MANAGEMENT MAGAZINE

Rivista dell'Associazione Italiana Financial Industry Risk Managers

Anno 5, numero 1

Gennaio - Febbraio - Marzo 2010

Poste Italiane - Spedizione in abbonamento postale - 70% aut. DCB / Genova nr. 569 anno 2005



IN QUESTO NUMERO

3	Editoriale di Maurizio Vallino e Corrado Meglio
4	Il ruolo delle agenzie di rating: la ricerca della stabilità finanziaria tramite una nuova architettura di vigilanza di Fernando Metelli
8	Il rischio di longevità: come affrontarlo da un punto di vista individuale e istituzionale. di Marida Bertocchi
11	L'integrazione dell'ICAAP nella pianificazione strategica delle banche: un'occasione mancata? di Carlo Mazzaschi
13	MSPE e Monte Carlo Pricing Method: tecniche di controllo della convergenza nei modelli finanziari di Roberto Mosca, Lucia Cassetari e Pier Giuseppe Giribone

Newsletter AIFIRM – Risk Management Magazine

Anno 5, n° 1 Gennaio – Febbraio - Marzo 2010

Direttore Responsabile:

Maurizio Vallino (Banca Carige)

Condirettore

Corrado Meglio (Banca di Credito Popolare)

Consiglio Scientifico:

Paolo Giudici (Università di Pavia)
Giuseppe Lusignani (Università di Bologna)
Corrado Meglio (Banca di Credito Popolare e
Università Federico II)
Fernando Metelli (Alba Leasing)
Claudio Porzio (Università Parthenope)
Gerardo Rescigno (Banca Monte dei Paschi di Siena)
Francesco Saita (Università Bocconi)
Paolo Testi (Banca Popolare Milano)
Maurizio Vallino (Banca Carige)

Vignettista: Silvano Gaggero

Proprietà e Redazione: Associazione Italiana
Financial Industry Risk Managers (AIFIRM), Via Sile
18, 20139 Milano

Registrazione del Tribunale di Milano n° 629 del
10/9/2004

Tel. 010.5792375 – 081.3581471

E-mail: maurizio.vallino@carige.it, cmeglio@bcp.it

Stampa: Algraphy S.n.c. - Passo Ponte Carrega 62-62r
16141 Genova

**Le opinioni espresse negli articoli impegnano
unicamente la responsabilità dei rispettivi autori**

**SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE AI
SOCl AIFIRM RESIDENTI IN ITALIA, IN
REGOLA CON L'ISCRIZIONE**

EDITORIALE

Cari lettori,

questo numero della rivista cade, a nostro avviso, in un momento particolarmente delicato della situazione economica e finanziaria mondiale, in quanto sussistono significative nubi all'orizzonte della ripresa. Basterebbe citare il perdurare della crisi greca che continua a condizionare in negativo i mercati finanziari: i paesi euro si stanno accordando sulle modalità di erogazione di prestiti bilaterali, ma, sinora, a causa anche di alcuni ritardi imputabili a ragioni politiche, non sembra che questa manovra abbia ottenuto gli effetti sperati, anzi assistiamo anche ad una forte speculazione che si abbatte sui titoli di stato greci ed ha tutta l'intenzione di allargarsi ad altri paesi deboli come il Portogallo e l'Irlanda. Sul fronte dei BRIC, il tenore degli ultimi dati macroeconomici provenienti dalla Cina confermano un'espansione che procede a ritmi da capogiro.

Ma, facendo un passo indietro, ci pare necessario riflettere sulle cause che hanno generato la crisi di cui ora scontiamo gli effetti: le gravi limitazioni nelle tecniche di gestione dei rischi, le forti distorsioni nel sistema di incentivi, l'eccessiva fiducia nella possibilità che i mercati potessero trasformare i prestiti bancari in strumenti negoziabili ed, infine, l'illusione della diversificazione del rischio, attraverso la creazione di prodotti strutturati complessi.

Le principali banche italiane sono, quindi, chiamate oggi ed esprimersi sull'impatto della nuova proposta regolamentare sui requisiti patrimoniali (la cosiddetta Basilea 3), e, contemporaneamente, sono molto impegnate a presentare il Rendiconto ICAAP, giunto alla terza edizione (da quello provvisorio del 2008, passando a quello definitivo del 2009 ed, infine, a quello del 2010).

In questo contesto, il risk management è chiamato ad esercitare un peso particolarmente rilevante, perché finalmente si sta imponendo come la "voce del rischio" in tutte le sue declinazioni e sta diventando la colonna portante del capital management, strumento indispensabile per una corretta ed efficiente gestione bancaria.

Maurizio Vallino e Corrado Meglio

Convegni organizzati / patrocinati da "Newsletter Aifirm – Risk Management Magazine"

1. **18-2-2005 Università Parthenope di Napoli**
"Il Risk Management: prospettive di sviluppo e applicazioni nelle banche italiane"
2. **7-4-2005 Università di Pavia**
"La Misurazione dei rischi operativi"
3. **23-9-2005 Università Tor Vergata di Roma**
"IAS e Risk Management"
4. **29-5-2006 Monza**
"Il ruolo del Risk Management nelle Società di Gestione del Risparmio: aspetti operativi e scelte strategiche"
5. **23-6-2006 Università di Bologna**
"Il Risk Management tra esperienza operativa e adempimento normativo"
6. **1/2-2-2007 Politecnico di Milano**
"Total Risk Management tra adempimenti normativi e opportunità di mercato"
7. **23-6-2007 Università Sapienza di Roma**
"I rischi di mercato e di credito: aspetti di governance e modelli"
8. **24-9-2007 Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia**
"La gestione dei rischi operativi: esperienze e prospettive"
9. **29-1-2008 Università di Roma 3**
"Costruire il Pillar 2: il ruolo della Vigilanza, del management e dei professional"
10. **30-1-2009 Università Parthenope**
"Icaap - Esperienze a confronto dopo la prima comunicazione"
11. **30-9-2009 Istituto per le ricerche e attività educative**
"Icaap - Problematiche e prospettive ad un anno dalla prima applicazione"

Il ruolo delle agenzie di rating: la ricerca della stabilità finanziaria tramite una nuova architettura di vigilanza

di **Fernando Metelli** (Presidente AIFIRM)

Ho recentemente letto il testo del Consultation Paper n.37 (CP 37) proposto in consultazione dal CEBS¹, sino al 9 aprile. Il documento rappresenta l'opinione del Comitato in merito alle modifiche apportate alla Capital Requirement Directive del 2006 (la 2006/48/EC)² circa il riconoscimento, a fini regolamentari, delle agenzie di rating (le cosiddette ECAI) nei paesi EU. Il Comitato formula una proposta articolata su diversi punti. In particolare, mi ha colpito la previsione in ordine all'esperienza minima richiesta - 5 anni di attività, in un dato segmento di mercato - per poter "ambire" al riconoscimento di ECAI³. In alternativa, all'agenzia è richiesto - in casi eccezionali - la disponibilità di archivi storici sufficientemente "spessi" da poter rendere più credibile la sua capacità di analisi e la fondatezza del riconoscimento.

Come era lecito attendersi, sono già state espresse riserve su questa proposta. Così, tra gli altri, l'European Association of Credit Rating Agencies suggerisce di privilegiare criteri qualitativi piuttosto che quantitativi basati sull'esperienza minima. Si obietta che questa previsione, unitamente alla richiesta concernente l'adeguato archivio storico di dati, potrebbe costituire una barriera all'entrata di nuovi soggetti e, quindi, un limite al livello potenziale di concorrenza, naturale portatore di miglioramenti di standard qualitativi.

Da dove origina questo rigore verso le agenzie di rating?

Nel corso dell'ultima drammatica crisi, si è acceso un dibattito pubblico molto vivace sull'utilità delle agenzie. Tale dibattito è stato spesso alimentato da casi eclatanti di discrepanza tra rating aziendali e criticità aziendali; basti pensare alle ben note situazioni di Fannie Mae e Freddie Mac o Lehman nel 2008, e, ancor prima, Enron nel 2001 o Parmalat nel 2003.

Ma non è questo il punto in discussione ora. Ciò che rileva è il ruolo attivo delle agenzie nella crescita di un mercato finanziario - nei primi anni 2000 - giunto al collasso nel 2007 e non ancora ripresosi. Vale la pena di contestualizzare la questione per esaminarne le implicazioni e l'intenso lavoro svolto dai Regulator.

Un passo indietro: il contesto

Non ci sono dubbi che il ruolo svolto dalle agenzie di rating nel processo di valutazione del rischio è diventato ancor più critico - e l'attenzione verso di esse è aumentata - da quando la Capital Requirement Directive del 2006 ne ha accresciuto l'importanza, creando una stretta relazione tra rating e capitale assorbito.

Ma è con l'esplosione della crisi finanziaria che il dibattito si è ravvivato: in diverse occasioni le agenzie di rating sono state oggetto di severe critiche per aver fornito valutazioni inadeguate e per aver contribuito alla destabilizzazione del mercato. Come ho già sostenuto, non è questo che ci interessa enfatizzare. Ciò che rileva qui, è una constatazione di più ampio respiro: l'importante contributo delle agenzie alla crescita del tutto eccezionale dei prestiti subprime, crescita che ha giocato un ruolo centrale nella recente crisi finanziaria.

Il problema è connesso all'elevato rating attribuito a grandi quantità di RMBS e CDO spesso garantiti da mutui residenziali. Molte delle difficoltà occorse nel mercato dei RMBS e CDO possono essere attribuite a una erronea applicazione metodologica delle agenzie⁴. La stessa Moody's scrive nel comunicato del 22 maggio 2008: "...Moody's has adjusted its analytical models on the infrequent occasions that errors have been detected However, it would be inconsistent with Moody's analytical standards and company policies to change methodologies in an effort to mask errors. The integrity of our rating and rating methodologies is extremely important to us, and we take seriously the questions raised about European CPDO." Questa dichiarazione di fatto autorizza e giustifica il dibattito sul processo di valutazione utilizzato dalle agenzie di rating. È, infatti, oggi evidente che, nella prima metà della decade, gli intensi cambiamenti nelle modalità di origination e servicing hanno reso molto difficile la corretta valutazione dei rischi di questi prodotti. Ancor più preoccupante, è l'evidenza che il processo di creazione di RMBS e CDOs ha richiesto alle agenzie di diventare - discutibilmente - parte integrante dei team di underwriting, accrescendo sensibilmente rischi e conflitti.

È accaduto quindi che le agenzie sottostimassero gli effetti delle correlazioni, confrontandosi con una serie di incentivi conflittuali che possono aver condizionato le misurazioni soggettive del rischio.

Ma per comprendere appieno il quadro in cui hanno agito i regulator occorre ampliare ulteriormente i confini di osservazione, a cominciare dall'abolizione del Glass-Steagall Act nel 1999, e da ciò che abbiamo osservato nei primi anni 2000: una stupefacente trasformazione dei mercati creditizi americani.

¹ Committee of European Banking Supervision, "Consultation paper on the draft revised guidelines on the recognition of External Credit Assessment Institutions (CP37)", 11 marzo 2010. Disponibile all'indirizzo internet: <http://www.c-eb.org/Publications/Consultation-Papers/All-consultations/CP31-CP40/CP37.aspx>

² La principale novità è l'introduzione del seguente postulato "Where an ECAI is registered as a credit rating agency in accordance with Regulation (EC) No 1060/2009 of 16 September 2009 of the European Parliament and of the Council on credit rating agency, the competent authorities shall consider the requirements of objectivity, independence, ongoing review and transparency with respect to its assessment methodology to be satisfied".

³ Paragrafo 2.1 "Credibility and market acceptance", sezione 120 del documento CEBS citato

⁴ Per una interessante e critica disamina della questione, si veda, tra gli altri: J.R. Mason, J.Rosner, "Where Did the Risk Go? How Misapplied Bond Ratings Cause Mortgage Backed Securities and Collateralized Debt Obligation Market Disruptions", May 3, 2007. Disponibile all'indirizzo: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1027475&rec=1&srcabs=596626

Vale ricordare che nel novembre 1998, poche settimane dopo la quasi dissoluzione del sistema finanziario mondiale a causa del collasso dell'hedge fund LTCM, Greenspan aveva dichiarato nel corso della riunione annuale dell'US Securities Industry Association che "i sensazionali progressi registrati negli ultimi anni nel campo delle tecnologie informatica e delle telecomunicazioni hanno permesso un'ampia dismissione del rischio grazie a una innovativa ingegneria finanziaria. Gli strumenti finanziari del passato, azioni e obbligazioni, sono stati arricchiti con una vasta gamma di complessi prodotti finanziari ibridi, che consentono di isolare il rischio ma che, in molti casi, sembrano sfidare l'umana comprensione"⁵.

È in tale contesto – liquidità eccezionalmente ampia e crescita vertiginosa dell'investment banking – che la posizione delle agenzie di rating diventa del tutto peculiare.

In base alla normativa statunitense, le principali agenzie di rating godono di una situazione pressoché unica: la SEC impone il riconoscimento delle stesse come NRSRO (Nationally Recognized Statistical Rating Organizations). Il fatto è rimarchevole, poiché negli USA esistono solo quattro NRSRO: Fitch, Moody's, S&P e Dominion Bond Rating Service, una società canadese molto più piccola. La posizione di assoluta centralità, di quasi monopolio, negli USA, si è poi estesa a livello mondiale.

Di contro, la sola legge americana che regoli le attività delle agenzie di rating, è il Credit Agency Reform Act del 2006, una legge del tutto inoffensiva approvata sull'onda del fallimento Enron.

Quattro giorni prima del crollo, le agenzie di rating avevano attribuito a Enron un "investment grade"; un pubblico sotto shock aveva allora chiesto di condurre un'indagine.

Gli effetti del Credit Agency Reform Act del 2006 non hanno assolutamente inciso sul monopolio de facto di S&P, Moody's e Fitch. Ecco perché si sostiene che le agenzie hanno giocato un ruolo fondamentale nella crisi: poiché hanno favorito la crescita di un mercato che è stato la causa scatenante il collasso.

Da qui ha preso avvio il dibattito che in alcuni momenti ha assunto il tono della crociata. Si è ampiamente discusso delle barriere all'entrata che rappresentano un vincolo al conseguimento di standard di miglioramento, sono stati analizzati i potenziali conflitti d'interesse, le condizioni di accesso alle informazioni privilegiate e le attività commerciali sussidiarie delle agenzie di rating. Si è auspicata maggiore trasparenza, efficacia ed efficienza nel mercato dei rating.

In tale contesto si è mossa l'Unione Europea.

La presa di posizione europea del 2009

Già nella seduta del 5 giugno 2003, il Presidente del Parlamento aveva comunicato che la commissione per i problemi economici e monetari era stata autorizzata a elaborare una relazione di iniziativa sul ruolo e i metodi delle agenzie di rating. La discussione sia negli USA sia in Europa (una discussione cui hanno partecipato vari organismi internazionali come il Forum per la stabilità finanziaria, la commissione per il sistema finanziario globale, il Forum congiunto della BIS, l'Associazione internazionale dei controllori nel settore delle assicurazioni o l'Organizzazione internazionale delle commissioni di titoli) si era orientata nella direzione di una maggiore regolamentazione delle agenzie di rating. Era però necessaria una crisi globale come quella appena occorsa perché si traducesse in azioni concrete.

Il 22 aprile 2009 il Parlamento europeo approvava a grande maggioranza la proposta di quello che sarebbe diventato il Regolamento CE 1060/2009 del Parlamento Europeo e del Consiglio (16 settembre 2009). Si tratta del risultato di intensi negoziati tra Parlamento, Consiglio e Commissione EU, istituzioni nazionali di molti paesi. Per ciò che concerne l'Italia, vale ricordare che il 26 marzo 2009 veniva presentato al Senato il testo, a cura della senatrice Germontani, della risoluzione sul nuovo regolamento europeo⁶, allora in bozza.

Mi sembra che le tante novità introdotte possano essere sintetizzate dalla previsione che le agenzie di rating attive in Europa debbano essere registrate dal CESR⁷ che mantiene anche informazioni sui rating attribuiti in passato.

Dovranno inoltre essere più trasparenti, evitare i conflitti di interesse, rendere pubblici gli elementi e i criteri adottati per le valutazioni. Il regolamento sostituisce l'attuale autoregolamentazione delle agenzie basata su codici volontari di condotta ed è quindi un importante cambiamento di rotta.

La registrazione presso l'Autorità Europea contribuirà a risolvere lo squilibrio tra l'Europa e gli Stati Uniti senza costringere le agenzie a trattare con una molteplicità di diverse autorità nazionali europee di regolamentazione e giurisdizioni distinte.

L'obbligo di registrazione, è precisato nel testo, è "il principale requisito affinché le agenzie di rating del credito emettano rating da utilizzare a fini regolamentari nella Comunità". La norma va oltre, definendo che "occorre stabilire un unico punto di entrata per la presentazione delle domande di registrazione" presso il CESR che è stato anche invitato a fornire consulenza agli Stati membri, nonché a costituire un sottocomitato specializzato nel settore dei rating di ciascuna delle classi di attività valutate dalle agenzie di rating del credito. La registrazione comporterà l'obbligo di rendere conto, tramite la presentazione di relazioni periodiche all'autorità europea di rating, e di controllo sulle condizioni di efficacia dell'attività di rating, realizzato tramite un dialogo attivo tra la gestione delle agenzie e l'autorità di regolamentazione.

Ma nemmeno questo è un punto di arrivo; l'attuale architettura di vigilanza non è la soluzione a lungo termine. L'intervento del CERS e degli auspicati "collegi" di autorità competenti, non "possono sostituire tutti i vantaggi dati da una vigilanza più

⁵ Greenspan, The Markets, Excerpts From Greenspan Speech on Global Turmoil, ristampato in The New York Times, 6 novembre 1998

⁶ Senato della Repubblica. Risoluzione della 6a Commissione Permanente. "Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio Relativo alle Agenzie di Rating del Credito", 26 marzo 2009.

⁷ Il CESR (Committee of European Securities regulators) ha pubblicato una lista delle FAQ sul tema all'indirizzo <http://www.cesr.eu/index.php?docid=6490>

consolidata del settore delle agenzie del rating” sostiene lo stesso Parlamento, che, inoltre, auspica ancora “.ulteriori ampie riforme del modello di regolamentazione e di vigilanza nel settore finanziario ...”.

Non a caso, la Commissione Europea dovrà trasmettere al Parlamento, entro luglio 2010, ulteriori osservazioni per miglioramenti evolutivi dell’attuale architettura di vigilanza.

La novità USA di fine 2009

Mentre in Europa si concretizzava la pubblicazione del Regolamento, negli USA accadeva un fatto cui ritengo vada attribuita grande importanza.

Il 5 settembre 2009, il giudice del distretto Sud di New York ha emesso una sentenza rivoluzionaria. Per la prima volta, infatti, è stato stabilito che la tutela del primo emendamento della Costituzione americana (la libertà d'espressione) non può essere lo scudo dietro il quale le agenzie di rating nascondono i loro errori. In particolare il giudice ha stabilito che, quando i rating vengono emessi su prodotti strutturati e sulle Siv, non sono rivolti al pubblico, ma a determinate categorie d'investitori, e quindi non possono essere tutelati dalla libertà d'espressione che ha garantito finora l'impunità.

Ciò rappresenta un punto di svolta nel dibattito sulla responsabilità delle agenzie di rating e sulla tutela del risparmio. Approfondiamo brevemente questo punto.

In base alle leggi statunitensi, le agenzie che attribuiscono i rating non sono responsabili dei loro giudizi, anche se gli investitori di tutto il mondo dipendono spesso solo dal numero di A attribuito da Moody's o S&P per giudicare il valore del credito.

Come ho già avuto modo di ricordare il Credit Agency Reform Act del 2006 non affronta il problema della responsabilità di queste società; né ci sono altre leggi che se ne occupano.

La norma 10b-5 del Securities and Exchange Act del 1934 è probabilmente il principale punto di riferimento per un'azione legale basata sulla frode nel mercato dei capitali. La norma stabilisce che è illegale diffondere affermazioni false su un fatto materiale. Sembrava qualcosa di concreto, ma in una sentenza del 2005 (la Dura Pharmaceuticals) la Corte Suprema ha dichiarato che i rating "non sono affermazioni su un fatto materiale" ai sensi della norma 10b-5. I rating assegnati da Moody's, S&P o Fitch sono piuttosto "semplici opinioni", e sono quindi protetti dal primo emendamento della costituzione statunitense in quanto "libere opinioni privilegiate".

Sulla base di tale orientamento le agenzie obiettano che il loro ruolo non è quello di consulenti, in quanto non formulano raccomandazioni private per l'acquisto, la vendita o la detenzione di taluni titoli, ma hanno piuttosto il ruolo di esprimere un'opinione, rivolta apertamente al pubblico in genere, per quanto concerne l'affidabilità creditizia di determinati mutuatari. Le agenzie sostengono pertanto che agiscono in una veste giornalistica e che di conseguenza dovrebbero essere tutelate dai principi della libertà di stampa (negli Stati Uniti, dal primo emendamento della Costituzione USA) una richiesta che è stata e sostenuta nei tribunali americani.

Tale analogia non regge nel momento in cui i rating diventano parte del meccanismo di regolamentazione dei mercati finanziari, anche contro l'opinione delle agenzie di rating.

La libertà di stampa implica il diritto, da parte del pubblico, di ignorare i pareri espressi nella stampa senza subire conseguenze legali.

Peraltro, i pareri espressi dalle agenzie di rating non possono certo essere ignorati, dato che il rating della qualità d'investimento costituisce un presupposto fondamentale per il collocamento delle emissioni obbligazionarie presso gli investitori istituzionali. Inoltre, le agenzie hanno un accesso preferenziale a informazioni privilegiate e devono pertanto essere tenute responsabili per quanto riguarda l'uso che fanno di siffatte informazioni.

La svolta è arrivata il 25 settembre 2009, quando è stato presentato nel Financial Services Committee della Camera dei Rappresentanti statunitense il disegno di legge sulla responsabilità delle agenzie di rating. Vedremo se e come proseguirà l'azione di riforma USA.

Conclusioni

Come ho già sostenuto, la definizione di nuove e più corrette regole per il funzionamento delle agenzie di rating è parte di un più ampio quadro d'architettura normativa – la vigilanza sovranazionale - che è ancora in divenire.

Le implicazioni, per la stabilità dei mercati, dell'utilizzo dei rating da parte sia di soggetti privati, sotto forma di motivi di ricorso al rating, sia delle autorità di regolamentazione, sotto forma di oneri relativi al capitale regolamentare e/o condizioni di ammissibilità alle obbligazioni, sono serie e meritano analisi ancor più approfondite.

Se è vero che le agenzie hanno trascurato o sottovalutato il rischio sistemico, è altrettanto vero che nemmeno i soggetti di vigilanza sovranazionali, cui compete in primis, lo hanno correttamente valutato.

Lodevole quindi l'attività, in Italia, della 6^a Commissione permanente Finanze e Tesoro che sta svolgendo un'indagine conoscitiva sugli strumenti di vigilanza dei mercati finanziari, creditizi e assicurativi dell'Unione Europea. Le audizioni, iniziate a dicembre 2009, potranno dare un auspicato contributo alle attività della Commissione UE.

I cambiamenti in atto non sono da poco. Infatti, nell'approfondimento dei principali profili critici del nuovo schema di vigilanza e nella gerarchia dei valori da salvaguardare, la tutela della stabilità ha assunto un ruolo predominante rispetto ad altri.

È vero che tale “novità” potrebbe costituire un limite alla libertà di mercato, ma una valutazione in tal senso appare prematura, poiché la concreta prassi applicativa fisserà le regole di vigilanza cercando anche di evitare il rischio che possano risultare favorite le posizioni e gli interessi degli Stati più forti.

Inoltre, non è possibile prescindere dai recenti avvenimenti dei mercati finanziari, nella definizione di una nuova cultura del rischio che impone una revisione critica di quanto sembrava corretto sino a pochi anni fa.

In tal senso ben venga il richiamo, fatto da più parti, all'importanza dei regimi sanzionatori. La precisa allocazione di responsabilità, la certezza che il risultato di tale allocazione è misurabile e misurato da chi ne ha l'autorità, la certezza della sanzione quando dovuta e la sua efficacia sono prerequisiti per qualsiasi assetto organizzativo e un ambito come quello nazionale o sovranazionale - in un sistema complesso e instabile come l'attuale - non ne è escluso

Fernando Metelli

Il rischio di longevità: come affrontarlo da un punto di vista individuale e istituzionale.

di Marida Bertocchi, Università di Bergamo

Questo articolo illustra in modo sintetico le principali problematiche e metodologie per affrontare i problemi relativi all'invecchiamento della popolazione e ai conseguenti problemi finanziari legati sia alla gestione individuale patrimoniale di lungo periodo che ai problemi provenienti dalle istituzioni, sia pubbliche che private, che si occupano di erogare forme pensionistiche o assicurative per l'intera durata della vita. L'argomento è trattato in modo esauriente nella monografia ¹ *Optimizing the Aging, Retirement and Pensions Dilemma* [1], a cura dell'autrice dell'articolo e dei colleghi Sandra Schwartz e William Ziemba della University of British Columbia a Vancouver.

Le problematiche

Mai come in questo ultimo anno di grave crisi economica e finanziaria ci si è resi conto come quasi tutte le categorie di titoli sul mercato finanziario siano risultate altamente correlate costringendo il singolo individuo a ripensare alle proprie strategie di riposizionamento nel mercato nel breve-medio termine.

Il problema di gestione di portafoglio dal punto di vista del singolo individuo diventa ancora più delicato quando l'orizzonte temporale si allunga nel tempo fino a coprire l'intera vita dell'individuo.

La reale possibilità di vivere più a lungo, ormai consolidata su un'età che per le donne si avvicina agli 84 anni, assolutamente imprevedibile solo cinquant'anni fa, se da un lato ci fa piacere dall'altro presenta problemi totalmente inimmaginabili sino a qualche tempo fa (si pensi alla riforma pensionistica, nota come riforma Dini, del 1995 che per le giovani generazioni ha sancito il passaggio dal sistema a benefici definiti a quello a contributi definiti).

Tale allungamento si accompagna inoltre a una contrazione demografica nelle giovani generazioni, ormai consolidata nel mondo occidentale, attenuata fortunatamente da fenomeni di immigrazione che vanno a colmare il gap venutosi a creare nel rapporto forze lavoro giovani-anziani in pensione.

E' evidente che i problemi del singolo diventano più complessi e che di fatto coinvolgono tutta la società creando nuove problematiche non solo di carattere finanziario, ma soprattutto di carattere sociale e comportamentale.

Non meno importanti sono i processi decisionali che i vari enti pensionistici e assicurativi devono affrontare per poter garantire, a fronte di adeguati investimenti oggi, possibili erogazioni e rendite nel futuro per periodi assai più lunghi di quelli previsti ai tempi della stipula dei contratti. Il rischio insito nella situazione appena descritta è quello che viene identificato come *rischio di longevità*. In [2] e nelle referenze ivi contenute, si trova una discussione interessante sulle potenzialità della creazione di un nuovo mercato a cui poter trasferire il rischio di longevità.

Le metodologie

La programmazione stocastica

Ciò che appare chiaro, qualunque sia il problema di gestione, individuale o istituzionale, che si vuole affrontare nel lungo periodo, è che occorre avere una metodologia capace di tenere in considerazione le varie fonti di incertezza insite negli aspetti del problema dell'invecchiamento in modo che le scelte effettuate oggi non pregiudichino eventuali aggiustamenti futuri.

Poiché si parla di gestioni di attività/passività, occorre fare delle scelte di investimento lungo l'orizzonte temporale prefissato che consentano di fare fronte ai target intermedi scelti o alle passività future in modo dinamico e tenendo conto dell'incertezza legata ad alcune variabili come, per esempio, il tasso di mortalità e la volatilità a breve e a lunga degli investimenti coinvolti.

La metodologia che si ritiene vincente è quella consolidatasi negli ultimi 15 anni e nota col nome di programmazione dinamica stocastica. La metodologia [3],[4],[5], [6],[7], [8], sviluppatasi già a partire dagli anni 70, presenta oggi una maturità tale da consentire applicazioni in tutti quei campi dove le scelte debbano avvenire in regime di incertezza.

Tale metodologia richiede di avere a disposizione delle tecniche per la descrizione dell'incertezza, ossia delle tecniche per la previsione delle distribuzioni di probabilità dei fattori chiave che possano essere descritte da un numero finito di scenari. Molto spesso l'obiettivo è quello di massimizzare un profilo atteso (in termine tecnico un'utilità attesa) rendimento-rischio lungo un orizzonte temporale prefissato con vari vincoli che dipendono dalla natura di chi detiene il portafoglio (investitore individuale, azienda, istituzione). L'aspetto estremamente interessante è che la modellazione del comportamento che si vuole simulare viene calibrata sul soggetto tenendo conto delle sue attitudini al rischio, dei suoi target a breve, medio e lungo periodo e dei suoi vincoli.

Le variabili decisionali, usualmente dove investire e quanto, vengono valutate oggi e viene fornito un quadro preciso di come debbano essere effettuate decisioni di ricorso (ribilanciamenti) in opportuni tempi. Va sottolineato che la modellistica va al di là di una trattazione di portafoglio multi periodale o di una modellistica di tipo fixed-mix.

¹ La monografia costituisce un buon punto di partenza per conoscere le principali problematiche dell'invecchiamento, delle pensioni e di tutto ciò che ruota attorno a questi argomenti, presentando anche alcuni metodologie di modellazione che vanno al di là delle pratiche correnti sia individuali che istituzionali.

Un problema di una certa rilevanza in questo tipo di modellazione è la dimensione che il problema può assumere quando si abbia a che fare con un vaste possibilità di investimento e svariati fattori di rischio. Vi è ormai una letteratura consolidata [9] che consente di trattare questo problema attraverso tecniche di riduzione di scenari che garantiscano la non alterabilità della soluzione. Sono anche disponibili tecniche di sensitività della soluzione ai parametri del problema [10],[11], risultati sulla robustezza della soluzione anche in termini di confronto con la soluzione ottenuta utilizzando dati medi ottenuti dagli scenari a disposizione.

L'ingegneria finanziaria: i derivati sulla mortalità (mortality-linked securities)

Come già accennato sopra, negli ultimi anni il "rischio" di miglioramenti del tasso di mortalità è diventato particolarmente oneroso per le compagnie di assicurazioni e per i fondi pensione.

E' nel 2001 che Blake e Borrows [12] introducono l'utilizzo di derivati sulla mortalità per trasferire il rischio di longevità nel mercato dei capitali. Anche se l'interesse per questo tipo di strumenti è venuto sempre più crescendo da parte delle banche di investimento e da parte dei riassicuratori, tuttavia un utilizzo esteso e intenso è ancora da venire. Sono varie le ragioni di questo attuale scarso impiego di derivati specifici.

In prima istanza va ricordato il forte sbilanciamento tra l'effettiva esposizione al rischio di longevità e i soggetti desiderosi di offrire una copertura; va inoltre sottolineato che i derivati sulla mortalità devono rispondere ai bisogni assai differenti di coloro che si vogliono coprire da questo rischio e coloro che vogliono ricevere un adeguato compenso per assumersi tale rischio. Non meno importante è l'assenza di un prezzo di mercato del rischio di longevità.

Il primo tentativo di emettere un titolo obbligazionario basato sulla mortalità è stato effettuato nel Novembre 2004 dalla European Investment Bank con un titolo obbligazionario a 25 anni con un prezzo iniziale di 540 milioni di dollari e cedole legate a un indice di sopravvivenza della coorte costruita in base ai tassi di mortalità della popolazione maschile di Inghilterra e Galles avente 65 anni nel 2002. La cedola iniziale era fissata a 50 milioni di dollari, mentre le cedole successive sarebbero state decrementate in sintonia con la mortalità realizzata dalla coorte di riferimento.

Il titolo non ha generato una sufficiente domanda da parte degli investitori da essere lanciato ed è stato ritirato nel 2005 per essere migliorato. In pratica più fosse stato alto il numero di persone ancora in vita nell'anno successivo, maggiore la cedola pagata agli investitori. E' chiaro pertanto l'interesse per questo strumento da parte di fondi pensione o assicurazioni.

Il ritiro di questa emissione ha dato luogo a una seconda generazione di derivati legati alla mortalità. La lezione più importante nata dalla prima emissione è che coloro che intendono usare questi derivati a fini di copertura hanno effettivamente bisogno di strumenti di copertura, dalla parte opposta stanno coloro che intendono speculare sullo strumento e che quindi chiedono un'elevata liquidità.

Oltre ad alcune recenti emissioni (LifeMetrics index nel marzo 2007 e Xpect-Indices nel marzo 2008) che forniscono stime mensili dell'attesa di vita di un gruppo di individui in una ben definita coorte, i prodotti derivati più interessanti che stanno attirando l'attenzione di assicuratori e banche di investimento sono i mortality e i longevity swaps. Tali strumenti coinvolgono controparti che scambiano pagamenti fissi con pagamenti legati al numero di decessi (mortality swaps) o al numero di persone in vita (longevity swaps).

Il primo longevity swap risale all'Aprile del 2007 quando la società Swiss Re si è assunta un rischio di longevità di 1,7 miliardi di sterline di rendite annuali sottoscritte da un assicuratore inglese Friends' Provident in cambio di un adeguato premio.

Un mortality swap può essere rappresentato combinando diversi mortality forward, ossia contratti che coinvolgono lo scambio di un realizzato tasso di mortalità relativo a una specifica popolazione in qualche data futura con un tasso fissato di mortalità (detto tasso forward) fissato all'inizio del contratto.

Contratti di questo tipo sono sul mercato dal luglio 2007, lanciati da JpMorgan. Questi contratti forward costituiscono un buon punto di partenza per sviluppare un mercato liquido dei derivati sulla mortalità e vanno incontro ai bisogni di protezione sia di coloro che sono in posizione corta rispetto al rischio di longevità (banche di investimento che vendono la protezione a fondi pensione) che a coloro che sono in posizione lunga rispetto a tale rischio (per esempio assicurazioni che vendono polizze vita e che acquistano la protezione).

Attualmente non è attivo nessun mercato di futures o opzioni legati alla mortalità.

Un esempio di utilizzo della programmazione stocastica

Gestione di portafoglio da parte di un singolo individuo

Il modello che qui si propone fornisce delle strategie realistiche su come il singolo individuo possa scegliere fra un insieme di titoli con varie caratteristiche (come titoli a reddito fisso, titoli obbligazionari indicizzati all'inflazione, azioni, contante, titoli di paesi emergenti,...) o anche fra altre tipologie di investimento quali le assicurazioni e gli investimenti immobiliari, sia per far fronte lungo il proprio orizzonte temporale a eventuali passività che si possano presentare sia al raggiungimento di prefissati obiettivi. Il modello consente di raggiungere gli obiettivi prefissati sulla base di un insieme di investimenti possibili dove effettuare le proprie scelte e di far fronte a passività che si manifestino nel futuro. Poiché sia l'andamento dei titoli che delle passività è in generale aleatorio, non possono essere determinati con certezza degli obiettivi precisi.

Il modello effettua una massimizzazione di una funzione obiettivo con vari tipi di vincoli. La funzione obiettivo è un trade-off tra rendimento atteso e rischio misurato in termini di distanza dall'obiettivo prefissato, ossia come non raggiungimento del target. L'investitore individuale vuole raggiungere, secondo una sua precisa funzione di preferenza, alcuni obiettivi intermedi e finali. Tali obiettivi sono evidentemente legati e vincolati dalla sua età, dalla composizione della sua famiglia, dalle tasse che deve pagare, da eventuali cambiamenti della sua posizione lavorativa lungo il tempo e tantissime altre motivazioni.

La funzione obiettivo è costituita da una funzione di utilità attesa concava e caratterizzata da una più o meno avversione al rischio (a seconda delle preferenze individuali), valutata nell'istante finale a cui viene sottratta una misura convessa del rischio composta da un indice di avversione al rischio opportunamente moltiplicato con una somma di penalizzazioni convesse per eventuali violazioni dei target nei vari istanti di tempo intermedi o finale. Rendimento e rischio vengono bilanciati in modo da raggiungere sia gli obiettivi nei tempi intermedi prescelti che quelli di più lungo periodo.

Gli scenari discreti che rappresentano i possibili rendimenti e i valori di altri parametri aleatori nei vari periodi possono essere generati tramite modelli econometrici o stocastici, utilizzando anche particolari scenari che nascono dalla valutazione di esperti.

I modelli econometrici includono regressioni che legano le correlazioni fra i vari titoli considerati ad un indice di volatilità (per esempio il VIX per il mercato USA) e modelli di tipo GARCH per le serie dei tassi di cambio.

La più o meno avversione al rischio dell'individuo viene rappresentata tramite il coefficiente di avversione al rischio di Arrow [13] e Pratt [14]. L'orizzonte finale può coincidere con il tempo del pensionamento o con altre importanti date fissate dall'individuo medesimo. I periodi, chiamati stadi, in cui si vuole ribilanciare il portafoglio in presenza di nuove informazioni possono variare a seconda della lunghezza dell'orizzonte temporale e della complessità che si è disposti ad affrontare.

I vantaggi di questo modello risiedono nel fatto che esso consente la diversificazione e, attraverso l'utilizzo di scenari che possono includere anche situazioni estreme, come per esempio una discesa repentina dei tassi di interesse, protegge l'investitore dagli effetti conseguenti al verificarsi di scenari "cattivi" e si comporta bene in situazioni normali.

Il modello consente in modo facile alcuni aggiustamenti per permettere, per esempio, di dare maggiore rilevanza a un obiettivo piuttosto che a un altro o di aggiungere particolari vincoli su alcuni titoli.

Nel caso l'investitore voglia effettuare le sue scelte in un portafoglio vasto di titoli, è consigliabile effettuare un'analisi fattoriale per individuare i fattori principali che fanno da driver dell'evoluzione dei medesimi.

Conclusioni

In questo articolo si sono tratteggiati alcuni dei problemi legati al rischio di longevità. Si è messo in risalto come tali problemi possano essere affrontati con metodologie molto diverse, la programmazione stocastica e l'ingegneria finanziaria. Molti altri problemi, in particolare quelli legati alla gestione di una compagnia di assicurazione o alla gestione dei fondi pensione, possono essere affrontati con le medesime metodologie. Rimangono comunque molti problemi aperti che non possono sempre essere risolti solo in modo tecnico ma che necessitano di essere affrontati affiancando alle metodologie di carattere tecnico-scientifico riflessioni e considerazioni di carattere gestionale, produttivo, sociale e filosofico su questo tema. Personalmente ritengo estremamente importante la continuazione di un serio dibattito che coinvolga tutte le parti in gioco nell'analisi di tutte le problematiche legate all'invecchiamento e alle possibili soluzioni perché non vi siano sia danni gravi per le generazioni future sia insostenibili situazioni di sofferenza per tutte le istituzioni che erogano pensioni o rendite.

Marida Bertocchi

Bibliografia

- [1] Bertocchi, M., Schwartz, S.L., Ziemba, W.T. (2010) *Optimizing the Aging, Retirement and pensions Dilemma*, Wiley&Sons: New Jersey.
- [2] Hudson, R. (2007) Longevity risk: A new global market?, *J. of Risk Management in Financial Institutions*, **1**(1), 1-16.
- [3] Birge, J. R., Louveaux, F. (1997) *Introduction to Stochastic programming*, Springer-Verlag: New York.
- [4] Dupačová, J., Hurt, J., Štěpán, J. (2002) *Kluwer Academic Publisher: Dordrecht*.
- [5] Shapiro, A., Dentcheva, D., Rudzinski, A. (2009) *Lectures on Stochastic Programming. Modeling and Theory*, MPS-SIAM Series on Optimization: Philadelphia.
- [6] Zenios, S.A., Ziemba, W.T. (eds.) (2007), *Handbook of Asset and Liability Management*, Vol. 1 and 2, Amsterdam: North Holland.
- [7] Ziemba, W. T. (2003) *The Stochastic Programming Approach to Asset Liability and wealth Management*, AIMR.
- [8] Abaffy, J., Allevi, E., Bertocchi, M., Moriggia, V. (2009), *Programmazione stocastica e applicazioni*, Egea SpA: Milano.
- [9] Pflug, G., Römisch, W. (2007) *Modeling, Measuring and Managing Risk*, World Scientific Publishing: Singapore.
- [10] Bertocchi, M., Dupačová, J., Moriggia, V. (2000) Sensitivity of bond portfolio's behavior with respect to random movements in yield curve, *Annals of Operations research*, **99**, 267-286.
- [11] Bertocchi, M., Dupačová, J., Moriggia, V. (2005) Horizon and stages in applications of stochastic programming to finance, *Annals of Operations research*, **142**, 63-78.
- [12] Blake, D., Burrows, W. (2001) Survivor bonds: Helping to hedge mortality risk, *Journal of Risk and Insurance*, **68**, 339-348.
- [13] Arrow, K. J. (1965) *Aspects of the theory of risk bearing*, Technical report of Yrjö Jahnsson Foundation.
- [14] Pratt, J. W. (1964) Risk aversion in the small and in the large, *Econometrica*, **32**(12), 122-136.

L'integrazione dell'ICAAP nella pianificazione strategica delle banche: un'occasione mancata?

di Carlo Mazzaschi (Cassa di Risparmio di Cento)¹

Il processo di autovalutazione dell'adeguatezza patrimoniale noto come ICAAP rappresenta, come tutti ormai sappiamo, una fase del più ampio processo di controllo prudenziale definito, per l'Italia, dal Titolo III della Circolare Banca d'Italia n. 263 del 27 dicembre 2006. Si tratta, in particolare, della fase posta a carico delle singole banche. La pianificazione patrimoniale e l'autodiagnosi del profilo di rischio hanno, per ciascun intermediario, rilevanza strategica e impatti gestionali di assoluta importanza. Di questo devono assumere consapevolezza in primis gli Organi aziendali, che sono chiamati a definire le strategie e le politiche della banca considerando opportunamente anche la "dimensione rischio" e a tradurre i principi in azioni gestionali coerenti ed efficaci.

La considerazione del capitale come dimensione chiave del processo di pianificazione, accanto ai più tradizionali volumi e tassi, rappresenta la "nuova frontiera" della pianificazione strategica delle banche, di quelle piccole ma anche di quelle meno piccole. Il legame fra rischi e strategia, infatti, può risultare efficace solo quando è effettivamente realizzato e non quando è solo enunciato, e alla luce di quanto di seguito esposto può sorgere il legittimo dubbio che anche nelle realtà di medie o grandi dimensioni non siano pienamente ed efficacemente attivati i meccanismi di trasmissione fra la misurazione e il presidio dei rischi e le scelte strategiche.

Ricalibrare su rischi e patrimonio il focus della pianificazione, concretamente, significa che:

- ogni ciclo di pianificazione deve partire dalla definizione della propensione per il rischio da parte del Consiglio di Amministrazione;
- il processo di autovalutazione dell'adeguatezza patrimoniale deve diventare uno dei processi chiave della gestione aziendale;
- il processo di creazione di valore deve passare attraverso l'analisi e la comprensione delle cosiddette "RAPM";
- la pianificazione patrimoniale integra il primo e il secondo pilastro;
- la gestione della complessità organizzativa legata a questi aspetti diventa fattore di vantaggio competitivo e reputazionale (si pensi ad esempio alle potenzialità che possono derivare dall'integrazione di competenze ed attività delle aree di risk management, controllo di gestione e segnalazioni di vigilanza).

L'area dei controlli in senso ampio (comprendente a mio avviso anche il controllo di gestione) deve cessare di essere considerato come un centro di costo, ma deve diventare uno dei centri di governo strategico del valore.

A giudicare dai riscontri della Banca d'Italia pare che la normativa sul secondo pilastro non abbia, per ora, innescato questo circolo virtuoso. In più occasioni, a livello "informale", l'autorità di vigilanza ha sottolineato che l'ICAAP è stato interpretato dalle banche come un esercizio condotto su sollecitazione e per obbligo della stessa vigilanza, non risparmiando critiche particolari all'approccio delle banche di classe 2, tendenzialmente appiattite sui livelli semplificati destinati alle banche di classe 3 anziché orientate ai miglioramenti tipici di quelle di classe 1.

Di recente, con la lettera di proroga del resoconto ICAAP al 31/12/2009 per le banche individuali, la Banca d'Italia è tornata sull'argomento in maniera formale e per niente "morbida", evidenziando come risultati ancora deboli e talora incoerenti il legame fra la pianificazione strategica e le risultanze del processo ICAAP. Ancora una volta, fra l'altro, i richiami alle banche di classe 3 sono stati, comprensibilmente, più blandi.

Da tutto ciò viene da pensare che le banche stiano perdendo una formidabile occasione per effettuare quel salto di qualità gestionale che dovrebbe, invece, risultare agevolato dal fatto di essere guidato direttamente dall'autorità di vigilanza, responsabile fra l'altro della seconda fase di quel processo di controllo prudenziale di cui si parlava in partenza.

Eccessiva focalizzazione sul business? Scarsa dimestichezza culturale con le metodologie di risk management e con le nuove logiche della vigilanza? Percezione "burocratica" degli adempimenti regolamentari? Difetto di comunicazione interna? Probabilmente le difficoltà che le banche stanno mostrando nel cogliere le opportunità fornite dal secondo pilastro derivano da un mix di tutte queste cause e di altre ancora. Stupisce però (e, un po', consola), chi come me osserva il mondo bancario da una piccola finestra di provincia, che la difficoltà nel "trovare la quadra" fra adempimenti normativi e sfide gestionali sia così diffusa da indurre la Banca d'Italia a richiamare tutti gli intermediari, indipendentemente dalla dimensione, ad una maggiore coerenza fra le analisi condotte a fini ICAAP, l'effettiva operatività e la gestione aziendale.

¹ Le opinioni espresse nell'articolo sono personali dell'autore e non impegnano in alcun modo la società di appartenenza.

Ovviamente non mi spingo in questa sede a individuare o indicare possibili soluzioni, ma mi limito a proporre una considerazione conclusiva: le piccole banche hanno mantenuto i loro spazi e il loro ruolo anche se, a giudizio di molti autorevoli commentatori, sarebbero state spazzate via dal mercato a causa, fra l'altro, dell'inadeguatezza e dell'arretratezza gestionale che le avrebbe rese incapaci di competere perché vittime dell'adverse selection. A me pare che le vicende dell'ultimo decennio dimostrino, semmai, che molte piccole banche hanno perso l'autonomia a causa dell'insostenibilità e dell'antieconomicità della propria struttura dei costi, che ha indotto le compagnie proprietarie a ricercare rendimenti migliori per il proprio investimento aderendo a progetti di aggregazione. La semplicità gestionale, invece, non è affatto sinonimo o sintomo di inadeguatezza, almeno laddove esiste consapevolezza diffusa dei limiti e delle opportunità legati alla propria realtà ed esistono comunque presidi efficaci, anche se non sofisticati, relativamente all'assunzione e al controllo dei rischi.

Carlo Mazzaschi

MSPE e Monte Carlo Pricing Method: tecniche di controllo della convergenza nei modelli finanziari

di Roberto Mosca¹, Lucia Cassettari¹, Pier Giuseppe Giribone²

Riconoscimenti

Gli A.A. desiderano rivolgere un sentito ringraziamento al Dott. Alessandro Currao, Responsabile del Middle Office e all'Ing. Simone Ventura per l'attenta revisione del presente lavoro.

1 Introduzione

Un aspetto che è troppo spesso ignorato nella applicazione della simulazione Monte Carlo è il controllo del cosiddetto puro errore sperimentale. Tale errore, che affligge il modello è generalmente distribuito secondo una $NID(0, \sigma^2)$ [3]. Il valore di σ^2 , che, in accordo con il teorema di Cochran, può essere stimato dal calcolo della quantità $MSPE$, è una caratteristica intrinseca del modello costruito ed è strettamente connessa con la stocasticità caratteristica del sistema reale. Durante la fase sperimentale ciò che è realmente importante è non aggiungere al rumore che caratterizza intrinsecamente il sistema in esame, un'ulteriore fonte di errore sperimentale, dovuta al numero inadeguato di estrazioni delle distribuzioni di probabilità delle variabili di input, in quanto, come è risaputo, più grande è il campione, migliori sono le inferenze statistiche sulla popolazione [4]. Nei modelli simulativi, dove viene utilizzato il metodo Monte Carlo, l'Errore Sperimentale varia al variare della dimensione del campione ed è quindi dipendente dal numero di lanci replicati. Molti ricercatori raccomandano un numero di lanci replicati generalmente compreso tra 1000 e 10000 senza una adeguata conoscenza dell'errore sperimentale connesso, la cui entità impatta fortemente sull'output della simulazione [2], [7].

Inoltre si dovrebbe notare che, generalmente, solo il valor medio delle risposte è tenuto in considerazione in questo tipo di studi, non valorizzando adeguatamente la varianza, che invece gioca un ruolo decisivo nei sistemi stocastici. Infatti la conoscenza del solo valor medio delle risposte del simulatore può portare ad errori grossolani nella valutazione del fenomeno studiato, come dimostrato in [4], [5], [6].

2 L'approccio metodologico

La metodologia proposta consente di approcciare il problema in un modo scientifico, dal momento che permette di calcolare il numero di repliche in grado di minimizzare il rumore causato da un'inadeguata sovrapposizione delle funzioni di densità di probabilità delle variabili d'ingresso estratte impiegando il metodo Monte Carlo, [1]. Per ottenere questo risultato, è necessario studiare l'evoluzione nei lanci replicati sia in termini di varianza della distribuzione della media campionaria ($MSPE_{MED}$) sia di varianza della distribuzione dello scarto quadratico medio ($MSPE_{STDEV}$), [1]. L'insieme di questi due parametri permette di scegliere il numero di run necessario per ottenere una valutazione non distorta dell'errore sperimentale che affligge la funzione obiettivo. Per gli sperimentatori, il problema non consiste nell'ottenere un teorico $MSPE = 0$, che, per il teorema del limite centrale, può essere ottenuto con un campione di grandezza infinita, ma piuttosto nel limitare il numero N dei lanci attraverso un accurato controllo dell'evoluzione dell'errore sperimentale in termini di grandezza e stabilizzazione, in modo tale da confinare il suo impatto sul responso degli output del simulatore. In questo modo lo sperimentatore sarà in grado di scegliere il miglior compromesso tra costo sperimentale e risultati attesi. Inoltre la conoscenza puntuale dei valori di $MSPE_{MED}$ e $MSPE_{STDEV}$ consente di fare importanti inferenze sul comportamento del vero responso sperimentale, che può variare da un valore minimo a un valore massimo, come specificato nella formula seguente:

$$\begin{aligned} y^* &\geq \bar{y} - 3\sqrt{MSPE_{MED}} - 3\sqrt{VAR + MSPE_{STDEV}} \\ y^* &\leq \bar{y} + 3\sqrt{MSPE_{MED}} + 3\sqrt{VAR + MSPE_{STDEV}} \end{aligned} \quad (1)$$

dove \overline{VAR} è il quadrato di $stdev_N$.

¹ DIPTTEM: Dipartimento di Ingegneria della Produzione, Termo-Energetica e Modelli Matematici, Università di Genova, Italia

² CARIGE - Amministrazione Finanza (Middle Office) - Genova, Italia

Email: mosca@diptem.unige.it, cassettari@diptem.unige.it, piergiuseppe.giribone@carige.it

Un'altra inferenza statistica riguarda l'intervallo di confidenza sulla media delle risposte che è descritta dalla formula seguente:

$$\bar{y} - t_{\frac{\alpha}{2}, K-1} \sqrt{\frac{MSPE_{MED}}{K}} \leq \mu \leq \bar{y} + t_{\frac{\alpha}{2}, K-1} \sqrt{\frac{MSPE_{MED}}{K}} \quad (2)$$

dove K è il numero di simulazioni condotte in parallelo.

In sintesi i passi logici necessari per condurre una corretta campagna sperimentale con il metodo Monte Carlo sono:

1. Costruzione delle due curve $MSPE_{MED}$ e $MSPE_{STDEV}$ in funzione dei lanci replicati, come mostrato nella Fig.1-2.
2. Identificazione, dall'esame dei due grafici, del numero di run necessario affinché le curve raggiungano entrambe la stabilizzazione. È opportuno notare che fintanto che entrambe le curve non abbiano raggiunto un'appropriata fase di stabilizzazione, la magnitudo dell'errore potrebbe anche cambiare da una campagna sperimentale ad un'altra (Fig.1-2), portando, a parità di condizioni, output significativamente diversi.
3. Utilizzo del numero di run sopra individuato per la fase di sperimentazione del modello.

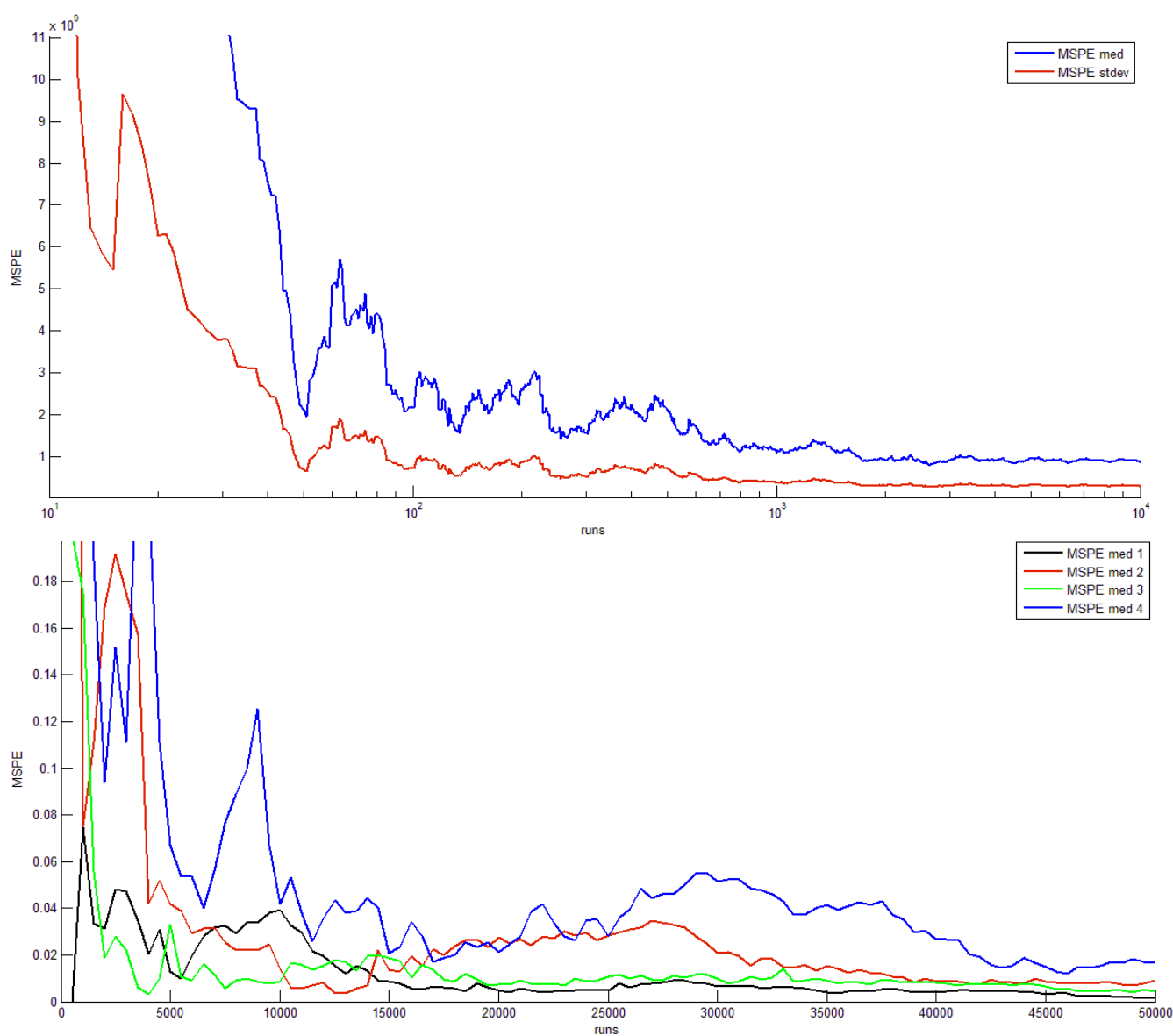


Fig. 1-2: Curve $MSPE_{MED}$ di 4 campagne sperimentali differenti a parità di condizioni iniziali

3 Applicazione del metodo al pricing di una call

La prima applicazione relativa al pricing di derivati ha riguardato la valorizzazione di un'opzione call plain-vanilla europea. Per questo tipo di derivato, basato su un sottostante azionario (Equity Derivatives), si dispone della formula chiusa di valutazione, nota in letteratura come BS Formula, [10]:

$$\begin{aligned}
 c &= SN(d_1) - K \exp(-rT)N(d_2) \\
 d_1 &= \{\ln(S/K) + (r + \sigma^2/2)T\} / \sigma\sqrt{T} \quad (3) \\
 d_2 &= d_1 - \sigma\sqrt{T}
 \end{aligned}$$

c	Prezzo dell'opzione call europea
S	Prezzo dell'azione
K	Strike dell'opzione
r	Tasso d'interesse privo di rischio
T	Tempo mancante alla scadenza in anni
σ	Volatilità del sottostante azionario annuale
$N(\cdot)$	Funzione di distribuzione normale cumulativa

Particolarizzando il pricing per un'opzione call europea, avente: $S = K = 2.438$, $r = 0.05062$, $T = 0.3863$ e $\sigma = 0.35727$, la formula fornisce al limite una valorizzazione di c pari a 0.23787, che corrisponde, nella normale operatività, ad una stima dell'opzione pari a 0.24.

Si vuole valutare, come test case, quale risultato si otterrebbe operando con tecniche simulative stocastiche. Per questa ragione è stato sviluppato un modello per il pricing utilizzando il software di elaborazione numerica Matlab [2], in grado di descrivere il moto geometrico browniano del prezzo dell'asset sottostante S :

$$S + dS = S \exp[(\mu - \frac{1}{2}\sigma^2) dt + \sigma dz] \quad (4)$$

Dove dz è un processo di Wiener.

Discretizzando gli intervalli di tempo e ponendo μ pari al tasso privo di rischio, si riesce ad ottenere un moto la cui equazione è implementabile nel calcolatore:

$$S + \Delta S = S \exp[(r - \frac{1}{2}\sigma^2)\Delta t + \sigma\varepsilon_t\sqrt{\Delta t}] \quad (5)$$

dove ΔS è una variazione discreta di S in un dato intervallo Δt e ε_t è un'estrazione casuale da una distribuzione normale standardizzata. Fatto evolvere il processo per la durata di vita dell'opzione, si stima il valore del payoff, dato da: $\max(S_T - K, 0)$. Effettuate un numero significativo di simulazioni sul possibile livello finale del prezzo e ottenuti altrettanti valori di payoff, si procede al calcolo del valor medio degli stessi, attualizzandoli alla data di valutazione:

$$Price = \frac{\sum_{i=1}^{nSim} payoff_i}{nSim} \exp(-rT) \quad (6)$$

Il problema che si presenta diviene pertanto quello di individuare il numero corretto di simulazioni $nSim$ da effettuare al fine di fornire una corretta valorizzazione del derivato unitamente alla quantificazione aprioristica dell'errore sperimentale commesso sul prezzo. Inizialmente si è analizzato il comportamento statistico della grandezza payoff nei lanci simulati e si è constatato che, per effetto del troncamento causato dallo *Strike* dell'opzione sull'asset sottostante, la distribuzione delle risposte non seguiva un andamento gaussiano. Poichè la teoria secondo la quale $E(\sigma^2) = MSPE$, dove σ^2 è la varianza

dell'errore sperimentale, è dimostrata se e solo se gli output del modello considerato si distribuiscono normalmente, si è optato per intervenire sul *Price*, grandezza maggiormente allineata alle aspettative teoriche. Come si verificherà in seguito, tale ipotesi sulla normalità della distribuzione del *Price* può considerarsi attendibile quando i valori di output del modello superino un test robusto sulla bontà di adattamento dei dati: in questi casi si è in grado di effettuare delle inferenze aprioristiche sulla banda di confidenza all'interno della quale il risultato potrebbe cadere ad un livello di confidenza fissato. Nel caso in cui la distribuzione di *Price* non possa essere ricondotta ad una normale, ovvero i valori non superino il test di bontà di adattamento con un dato livello di significatività, la grandezza *MSPE* non può essere più considerata un buon stimatore di σ^2 . In questa casistica la metodologia può essere comunque applicata per la determinazione della regione di stazionarietà del simulatore, con la conseguente determinazione del numero di lanci ottimo che consentano la convergenza sul valore modale degli outputs. Si sottolinea che in tutte le prove sperimentali eseguite, la mancata riconduzione ad una normale dei valori di *Price* è avvenuta in pochi casi teorici, difficilmente riscontrabili nella realtà ad esempio: valorizzazione di opzioni fortemente out-of-the-money ($S_0 \ll K$) o per valori di S_0 prossimi allo zero. Per contro un tale approccio svuota di significato le grandezze \overline{VAR} e $MSPE_{STDEV}$ in quanto, vista la struttura del *Price*, l'unico ragionamento possibile è quello legato alla distribuzione campionaria della media delle medie. Si utilizzerà, pertanto, come campo di variabilità del *Price* la banda di confidenza sulla risposta media data dalla formula (2). La formula (1) in questo caso risulterebbe di scarsa utilità in quanto può rendere evidente, in un singolo lancio di simulazione, quale valore potrebbe assumere il *Price* con una precisione del 99.99%. Applicando gli steps procedurali descritti in precedenza si è calcolato per ogni *i*-esima replicazione di run la grandezza statistica $MSPE_{MED}(i)$ con $i = 1, \dots, nSim$. Questi valori trasferiti sul piano $(i, MSPE_{MED})$ danno luogo al grafico riportato in Fig.3. Se si scegliesse di operare come suggerito in letteratura con un numero massimo di repliche pari a 10000, le uscite del simulatore, *Price*, oscillerebbero, con un grado di affidabilità del 95%, tra:

$$0.2397 - 3.182 \sqrt{\frac{3.42 \cdot 10^{-5}}{4}} \leq Price \leq 0.2397 + 3.182 \sqrt{\frac{3.42 \cdot 10^{-5}}{4}}$$

$$0.2304 \leq Price \leq 0.2490$$

In termini di consuetudine operativa l'intervallo diventa: $0.23 \leq Price \leq 0.25$

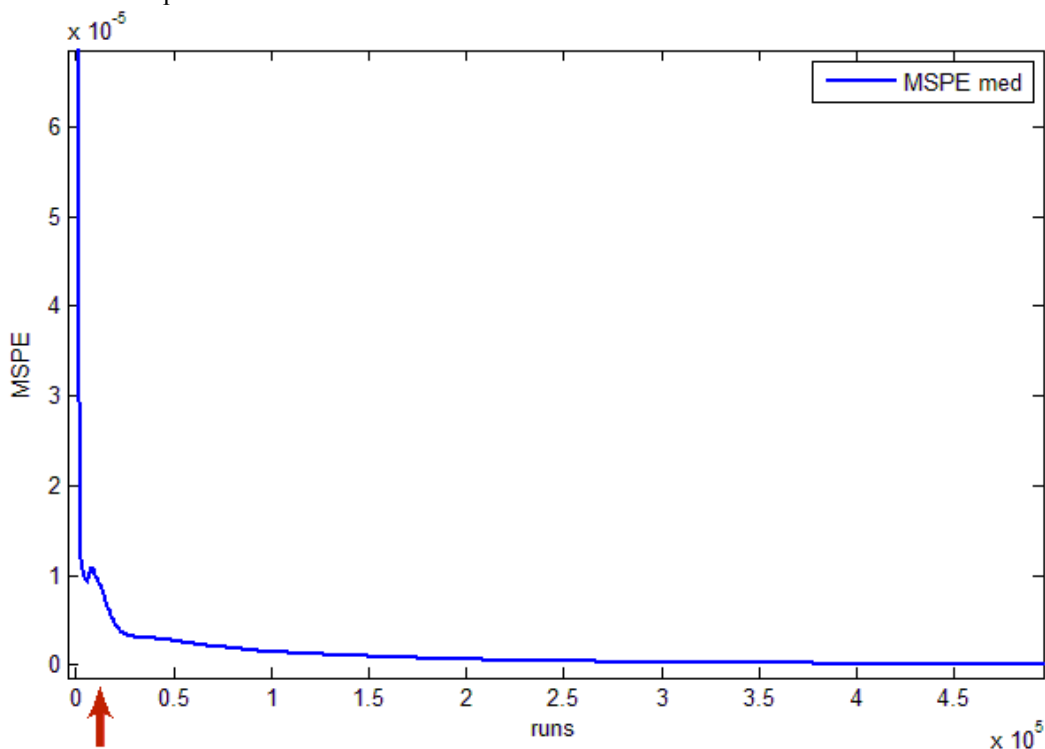


Fig. 3: Grafico $(i, MSPE_{MED})$ con $i = 1, \dots, 5 \cdot 10^5$

Eseguendo 2000 campagne di simulazione da 10000 run cadauna, riportando gli output delle singole simulazioni in un grafico ($j | j = 1, \dots, nrepl; Price$) si verifica quanto sopra affermato (vedi banda verde Fig.4).

Solo il 75% delle simulazioni forniscono infatti in uscita un prezzo dell'opzione assimilabile a 0.24 (vedi banda rossa Fig.4).

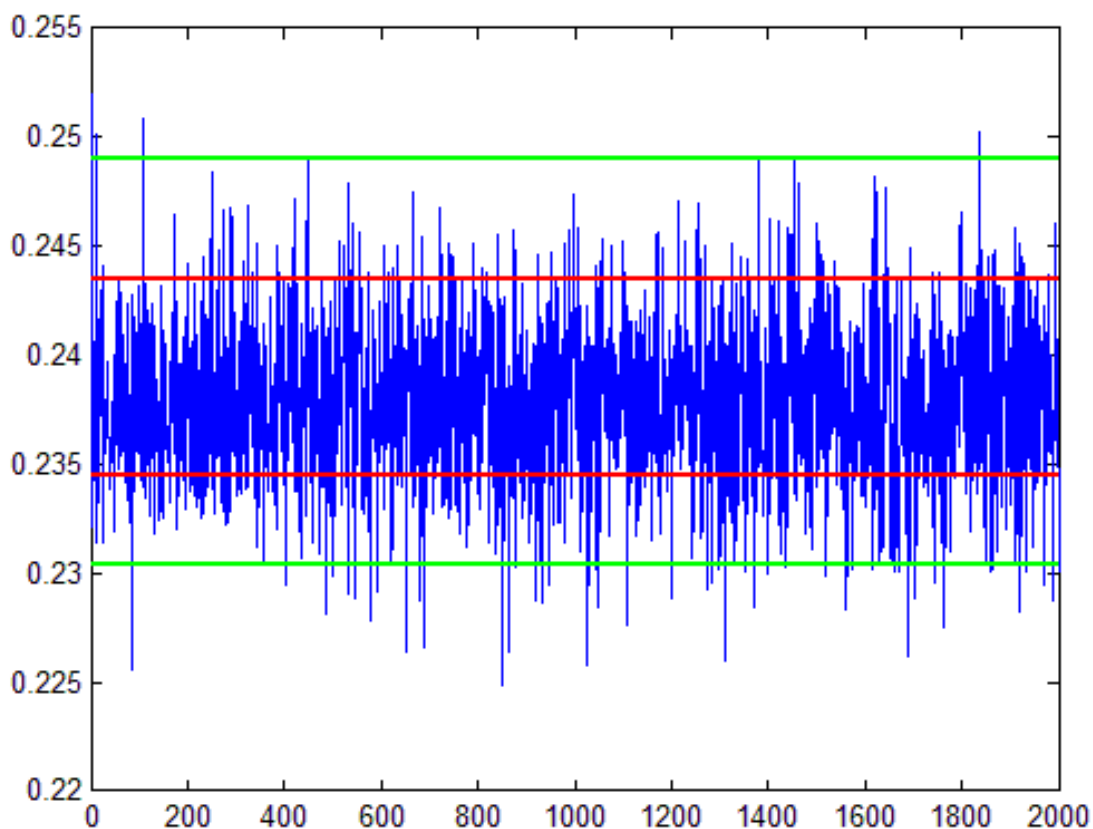


Fig. 4: Grafico ($j, Price$) con $i = 1, \dots, 10000$ e $j = 1, \dots, 2000$

Se si aumentasse il numero di run a 30000 si otterrebbe una banda di confidenza per il *Price*, con un grado di affidabilità sempre del 95% pari a:

$$0.2335 \leq Price \leq 0.2450$$

Replicando 2000 volte le simulazioni utilizzando un $nSim$ pari a $3 \cdot 10^4$ e memorizzando di volta in volta il prezzo dell'opzione, si riesce a costruire il grafico di Fig. 5 che mostra, analogamente a quanto fatto in precedenza, le risposte in funzione delle j -esime repliche: questa volta il 91.76% dei runs porta ad avere un fair value approssimabile a 0.24 (banda rossa), mentre la banda verde rappresenta la banda di confidenza del *Price* come sopra calcolata.

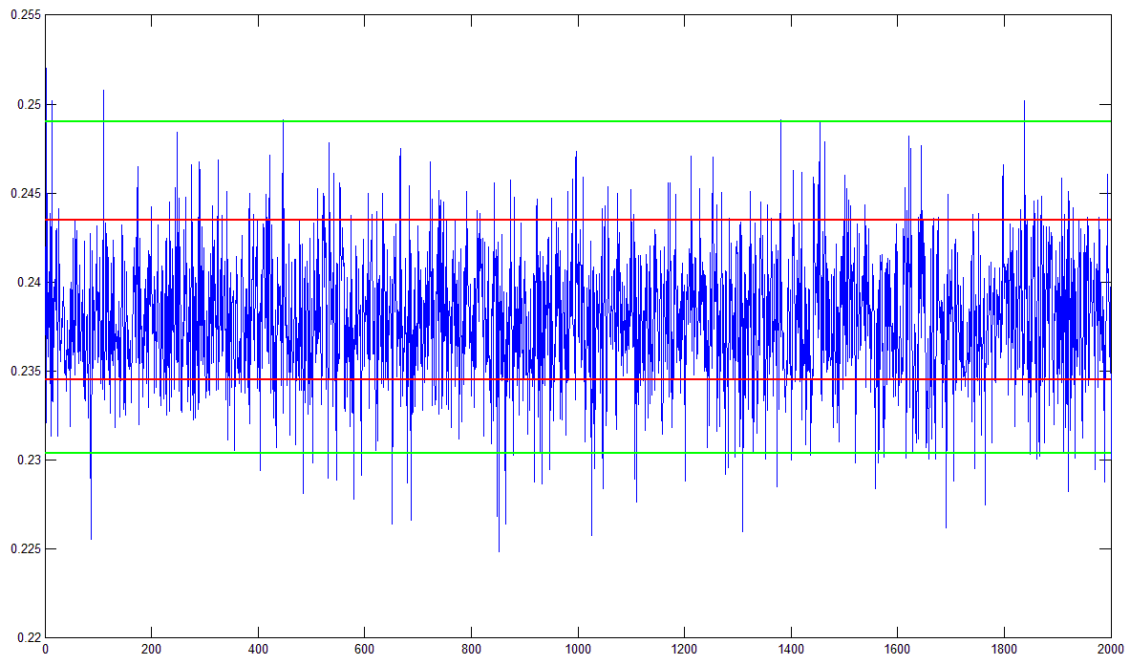


Fig. 5: Grafico $(j, Price)$ con $i = 1, \dots, 30000$ e $j = 1, \dots, 2000$

Per ottenere nel caso in esame una precisione di ± 0.005 sulla valorizzazione finale dell'opzione si dovrà operare con un $nSim$ almeno pari a $5 \cdot 10^4$, come evidenziato nel grafico di Fig. 6.

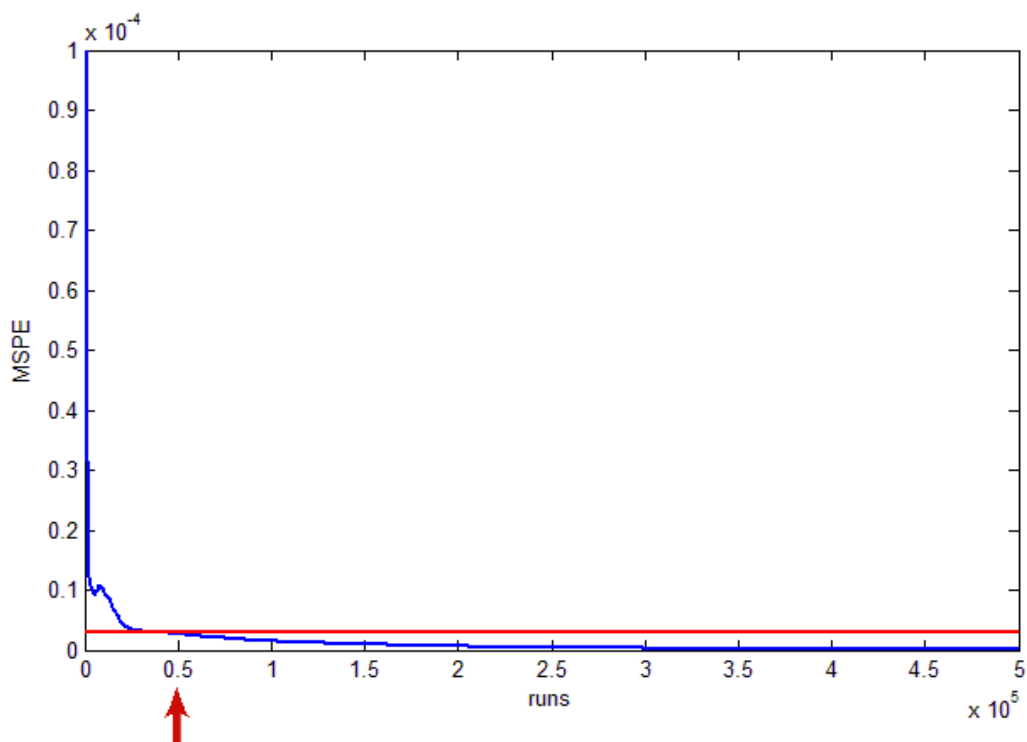


Fig. 6: Grafico $(i, MSPE_{MED})$ con $i = 1, \dots, 5 \cdot 10^5$ con soglia massima di errore accettabile (linea rossa)

Se operassimo invece con 100000 repliche otterremo una banda di confidenza per il *Price*, con un grado di affidabilità del 95%, pari a: $0.2358 \leq Price \leq 0.2398$. Replicando 2000 volte le simulazioni utilizzando un *nSim* pari a $1 \cdot 10^5$ si otterrebbe il grafico di Fig.7 che mette in evidenza come la totalità delle risposte dia un valore assimilabile a 0.24.

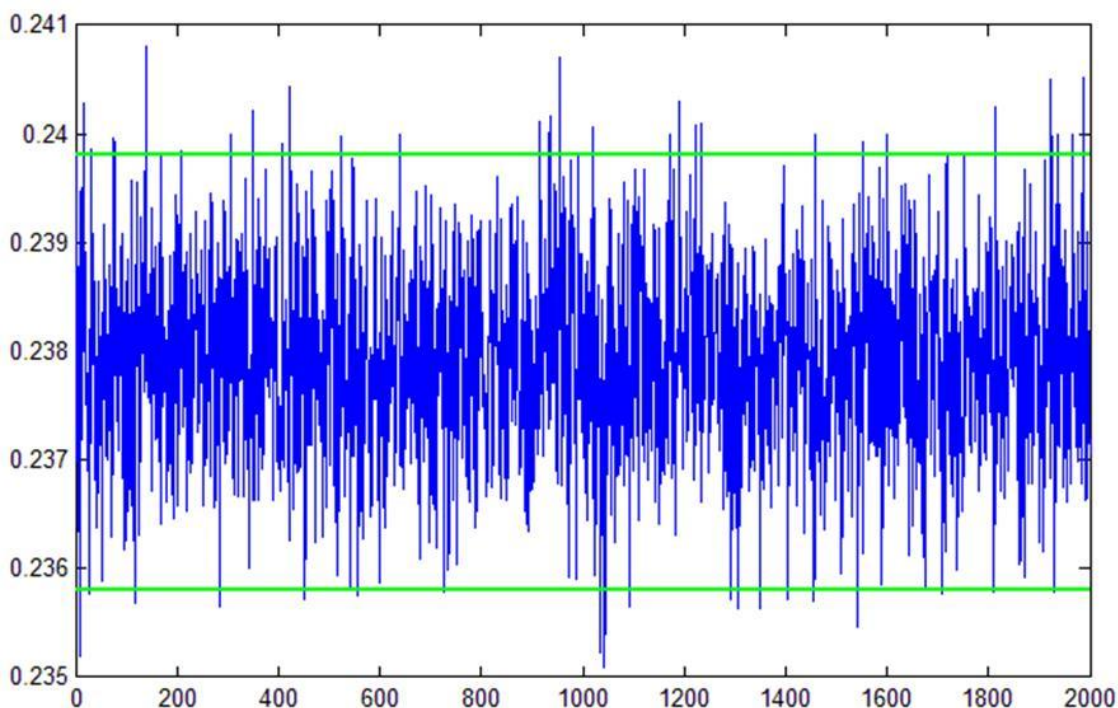


Fig. 7: Grafico $(j, Price)$ con $i = 1, \dots, 1 \cdot 10^5$ e $j = 1, \dots, 2000$

Riportando in un istogramma di frequenza, come illustrato in Fig.8, i 2000 valori ottenuti dall'analisi precedente ed eseguendo un Chi-square goodness-of-fit test con un livello di significatività di $\alpha = 0.05$ si è potuto evidenziare che la distribuzione dei valori può essere ragionevolmente ricondotta ad una normale $N(0.2379; 0.0024)$.

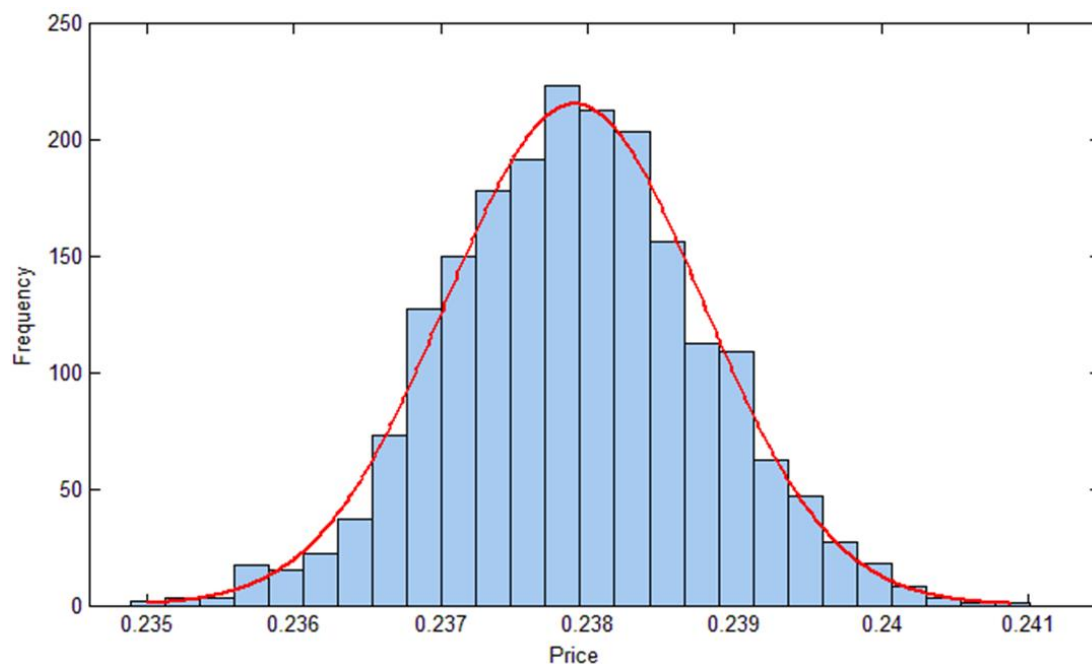


Fig. 8: Distribuzione discreta delle y^*

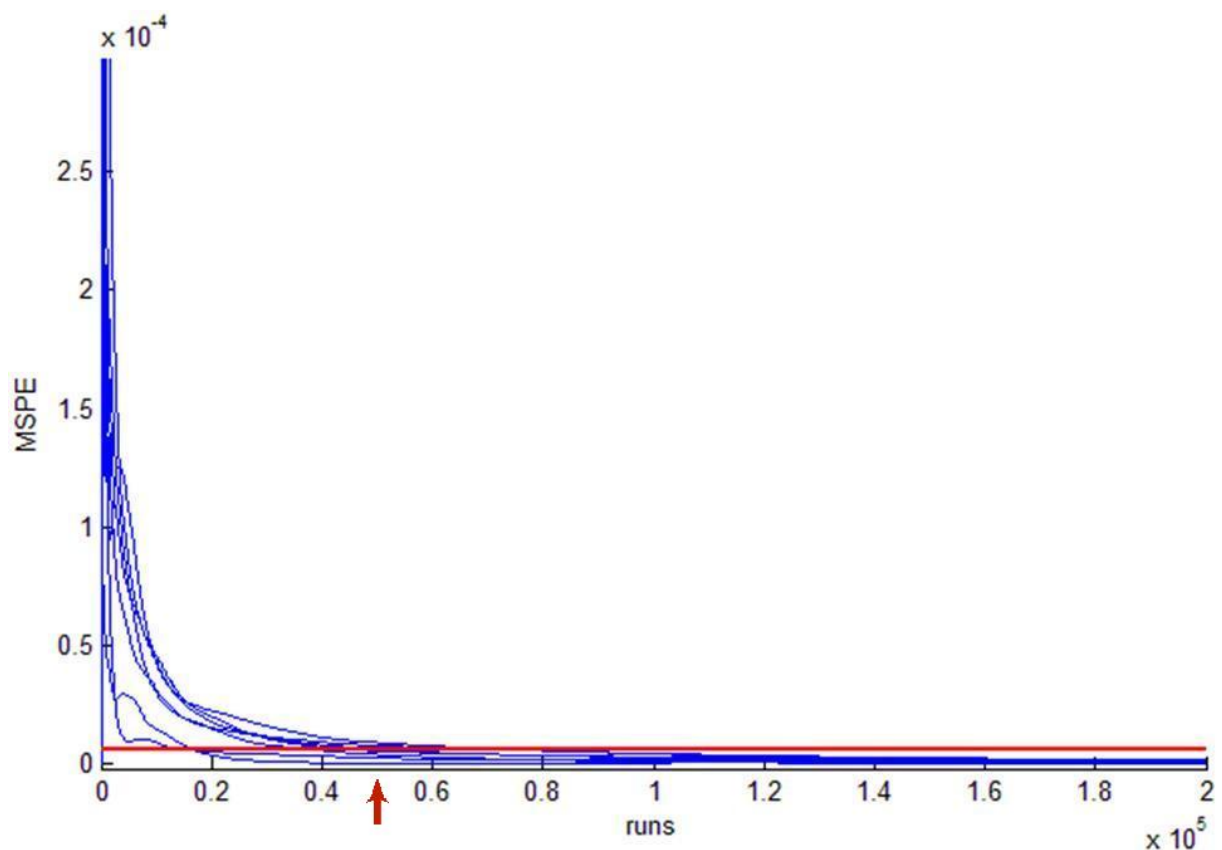


Fig. 9: Curve $(i, MSPE_{MED})$ con $i = 1, \dots, 2 \cdot 10^5$

3.1 Misura della robustezza della metodologia

Come prova della robustezza del metodo in applicazione al simulatore in oggetto si sono calcolate 8 $MSPE_{MED}$, al fine di osservare se effettivamente la zona di stabilizzazione del simulatore convergesse nell'intervallo designato (50000) per tutte le replicazioni. Il grafico della Fig.9 mostra le 8 curve ottenute.

Come si può osservare, in corrispondenza di un numero di replicazioni pari a 50000, si può essere confidenti di avere un errore sufficientemente stabile sul risultato finale, pari a 0.001. Tuttavia sarebbe consigliabile, per una maggiore robustezza, operare con 100000 replicazioni.

4 Applicazione al pricing di derivati complessi

Si passa ora ad esaminare il modo in cui si può fornire una valorizzazione per strumenti finanziari dei quali non si dispone di una formula chiusa per l'esatta valutazione, come nel caso precedente.

In questa sede si determinerà il fair value del derivato complesso corredato da un'analisi sull'errore caratteristico del risultato.

Il primo algoritmo, scritto impiegando il software di elaborazione numerica Matlab, è relativo ad una two-asset Asian Spread Put Option, le cui caratteristiche finanziarie sono riportate nella tabella 1.

Data inizio	30 marzo 2009
Data Fine	30 giugno 2009
Prezzo di mercato del primo titolo	1.9
Prezzo di mercato del secondo titolo	2.12
Strike	2
Tasso free-risk	0.0425
Volatilità primo titolo	20%
Volatilità secondo titolo	30%
Correlazione	15%

Tab. 1: Parametri finanziari della 2 -asset asian spread put option

Il modello tiene conto di come i due asset siano correlati grazie alla fattorizzazione di Cholesky, tecnica mediante la quale si generano numeri casuali ($\varepsilon_1, \varepsilon_2$) da una normale con una struttura di correlazione data.

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ \rho & \sqrt{1-\rho^2} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1 \\ \rho x_1 + x_2 \sqrt{1-\rho^2} \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= x_1 \\ \varepsilon_2 &= \rho x_1 + x_2 \sqrt{1-\rho^2} \end{aligned} \quad (7)$$

dove ρ è il coefficiente di correlazione tra i due asset e x_1, x_2 coppia di variabili casuali distribuite normalmente.

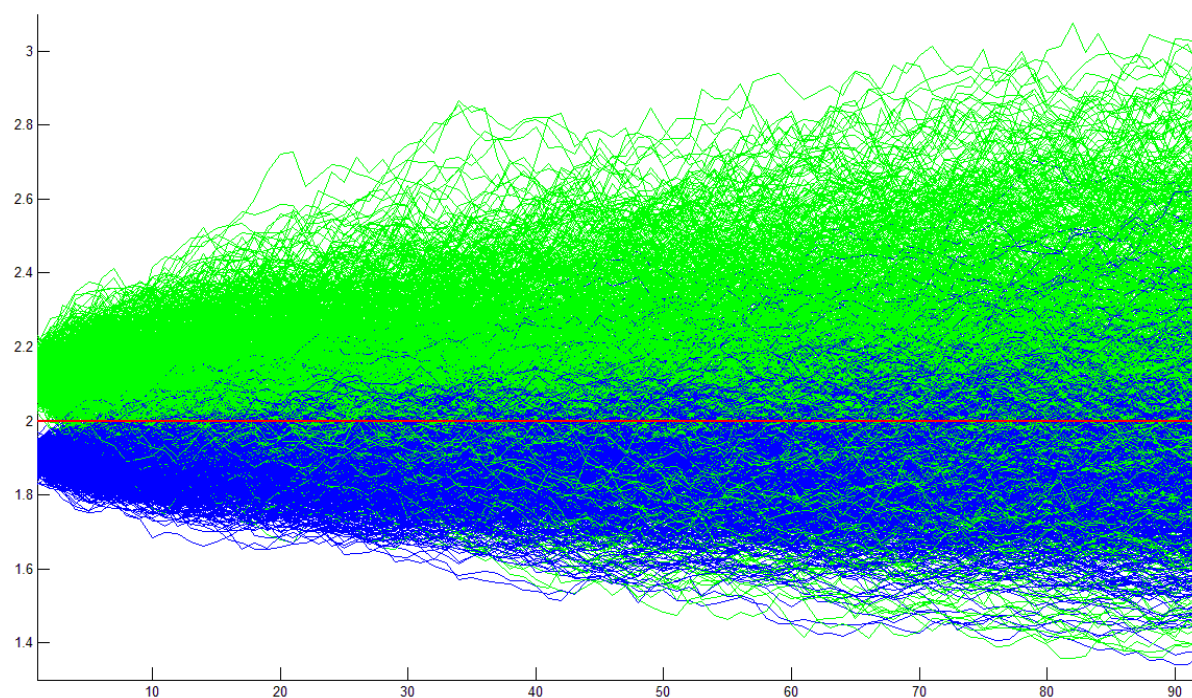


Fig. 10: Risoluzione mediante il metodo Monte Carlo delle equazioni differenziali stocastiche descrittive i due sottostanti azionari

Una volta che si sono fatti evolvere i due processi per la durata di vita dell'opzione, si stima il valore del payoff, dato da $\max(-[Average1 - Average2 - K], 0)$. Effettuate un numero significativo di simulazioni sul possibile livello finale del prezzo e ottenuti altrettanti valori di payoff (Fig. 10), si procede al calcolo del valor medio degli stessi, attualizzandoli alla data di valutazione secondo la formula (6). Si è deciso al fine di individuare la zona di stabilizzazione dell'errore sull'output del modello, di graficare 25 curve di $MSPE_{MED}$ riportate in Fig.11. Dall'analisi delle curve si nota che la stabilizzazione statistica dell'errore si raggiunge intorno ad un $numSim$ pari a $6 \cdot 10^4$. La riga rossa nel grafico di Fig.11 individua l'entità dell'errore sperimentale massima che siamo disposti ad accettare per la valorizzazione del *Price*. Analogamente al caso precedente, l'errore individuato porta ad uno scostamento massimo in termini di banda di confidenza, con un grado di affidabilità del 95%, di ± 0.005 .

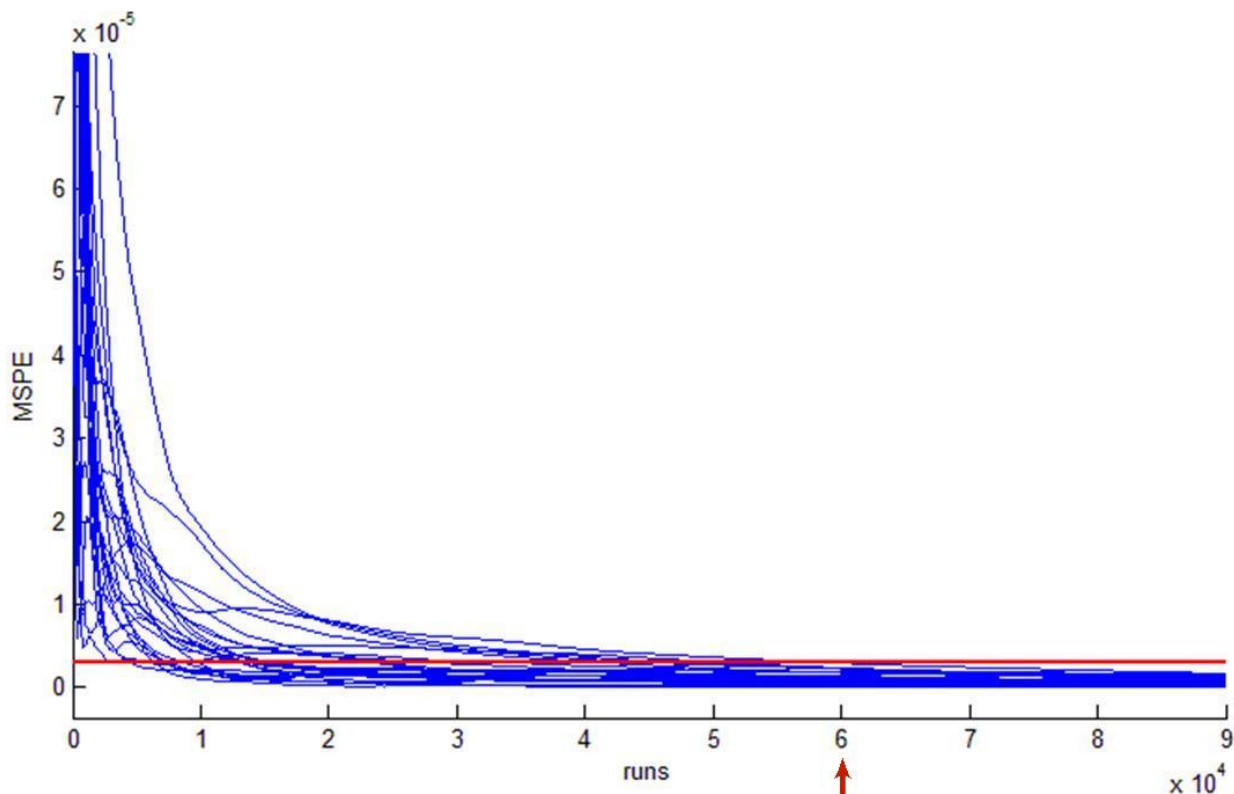


Fig. 11: 25 curve $(i, MSPE_{MED})$ con $i = 1, \dots, 6 \cdot 10^4$

In particolare, operando dunque con un $numSim$ pari a 60000, si otterrà una banda di confidenza sul *Price* pari a:

$$Price \geq 2.1975 - 3.182 \sqrt{\frac{7.8125 \cdot 10^{-7}}{4}}$$

$$Price \leq 2.1975 + 3.182 \sqrt{\frac{7.8125 \cdot 10^{-7}}{4}}$$

$$2.1961 \leq Price \leq 2.1989$$

Tale comportamento si è potuto verificare replicando le $6 \cdot 10^4$ simulazioni 300 volte, ottenendo i valori di *Price* riportati in Fig.12: in tutti i casi la valorizzazione dell'opzione è pari a 2.20.

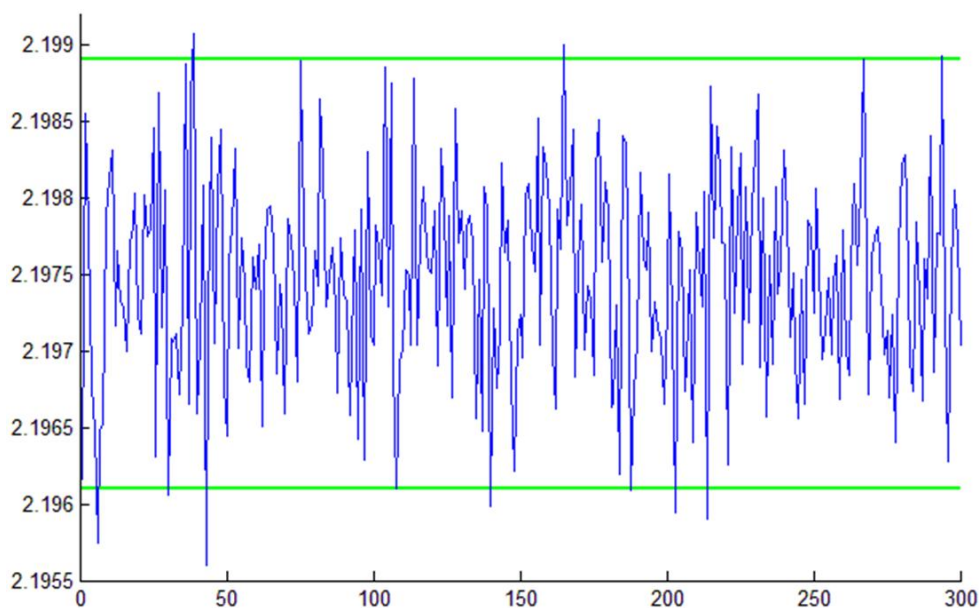


Fig. 12: Grafico (j, y^*) con $i = 1, \dots, 9 \cdot 10^4$ e $j = 1, \dots, 300$

La letteratura sostiene, operando con 10000 lanci che il prezzo dell'opzione possa essere di 2,19 - 2,20 . Un risultato di tale tipo è tuttavia presumibilmente affetto da instabilità. In corrispondenza di 10000 lanci si è infatti ancora in fase di piena instabilità dell'errore sperimentale, il cui impatto di conseguenza varierà da lancio a lancio impedendo una corretta valutazione del *Price* , come si evidenzia dalla Fig. 13.

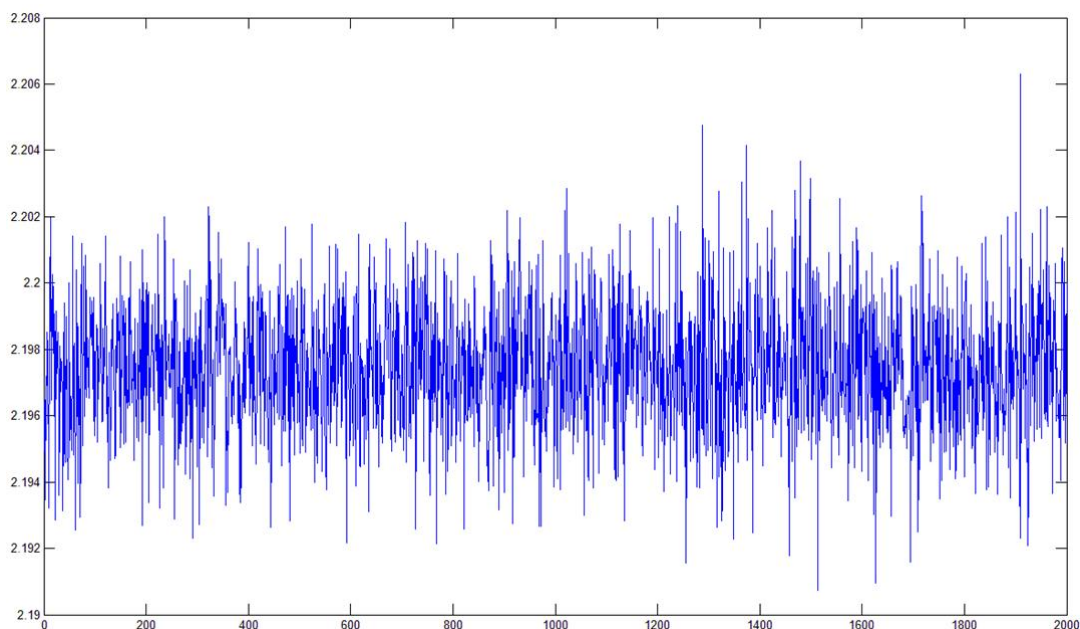


Fig. 13: Grafico (j, y^*) con $i = 1, \dots, 1 \cdot 10^4$ e $j = 1, \dots, 2000$

Il secondo algoritmo, scritto impiegando il software di elaborazione numerica Matlab, riguarda la determinazione del prezzo per una *Two-asset Basket Option*, le cui caratteristiche finanziarie sono riportate nella tabella 2.

Data inizio	30 marzo 2009
Data Fine	30 aprile 2009
Prezzo di mercato del primo titolo	40
Prezzo di mercato del secondo titolo	45
Strike	42
Tasso free-risk	0.0425
Dividend yield primo titolo	0.0350
Dividend yield secondo titolo	0.04
Volatilità primo titolo	20%
Volatilità secondo titolo	30%
Correlazione	25%

Tab. 2: Parametri finanziari della 2 -asset basket option

Il flusso logico è analogo al precedente, ma varia la definizione del payoff dell'opzione, dato da:

$$\max\left[\left(\frac{St1 - K1}{numAssets} + \frac{St2 - K2}{numAssets}\right), 0\right]$$

Il grafico relativo alla curva della $MSPE_{MED}$, riportato in Fig.14, mostra una stabilizzazione del simulatore molto lenta e decisamente lontana da un $numSim$ di 10000, valore che, in questo caso, porterebbe ad avere un errore significativo sulle risposte y^* pari a:

$$3,182 \sqrt{\frac{1.0624 \cdot 10^{-3}}{4}} = 0.0518$$

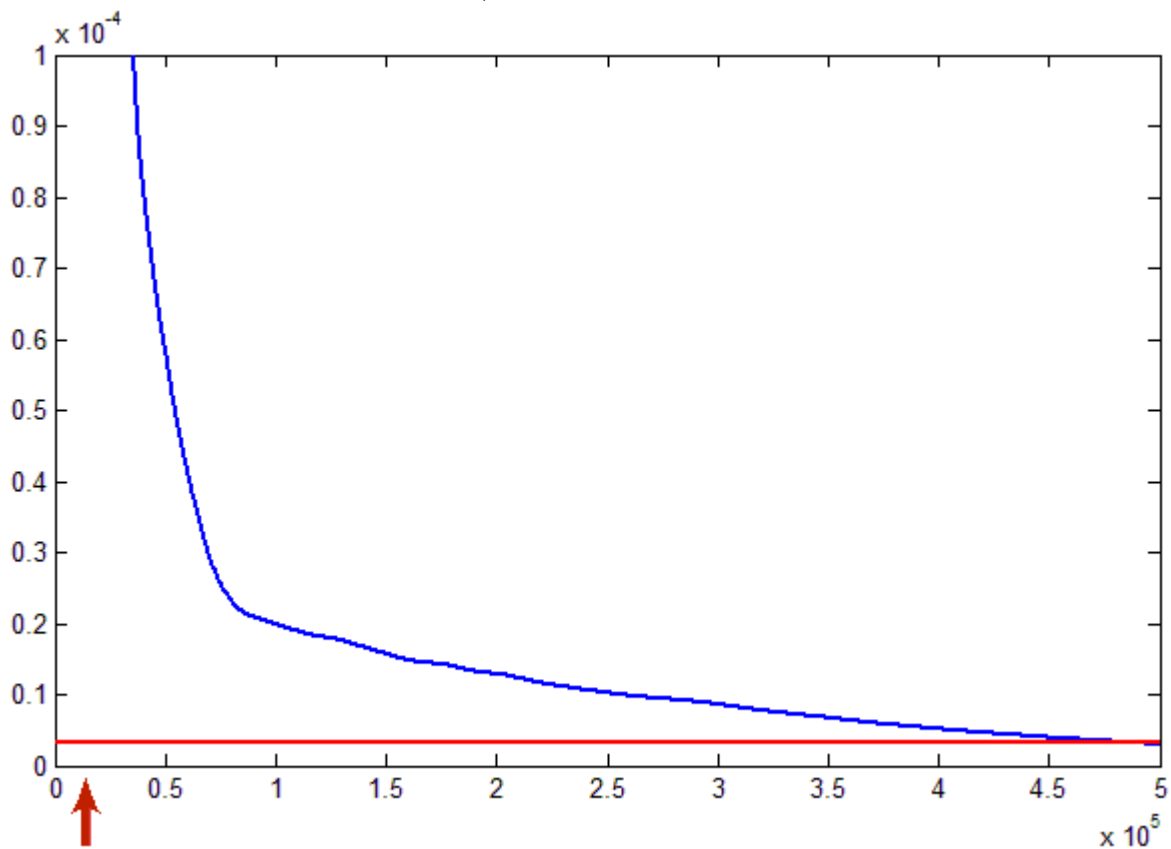


Fig. 14: Grafico $(i, MSPE_{MED})$ con $i = 1, \dots, 1,5 \cdot 10^5$

Se si scegliesse di eseguire $5 \cdot 10^5$ simulazioni, a discapito di un lungo tempo di simulazione, si potrebbe ottenere un intervallo di confidenza sull'output del modello pari a: $1.2731 \leq Price \leq 1.2788$ che, in termini di consuetudine operativa va tradotto in: $1.27 \leq Price \leq 1.28$. Eseguendo 100 replicazioni si è ottenuto un risultato coerente con quello previsto dall'analisi dei grafici, ovvero un errore del fair value dell'ordine del centesimo (vedi Fig.15), nonchè la conferma della ragionevole riconduzione alla normalità dei valori, che si dispongono secondo una $N(1.2759, 0.0025)$.

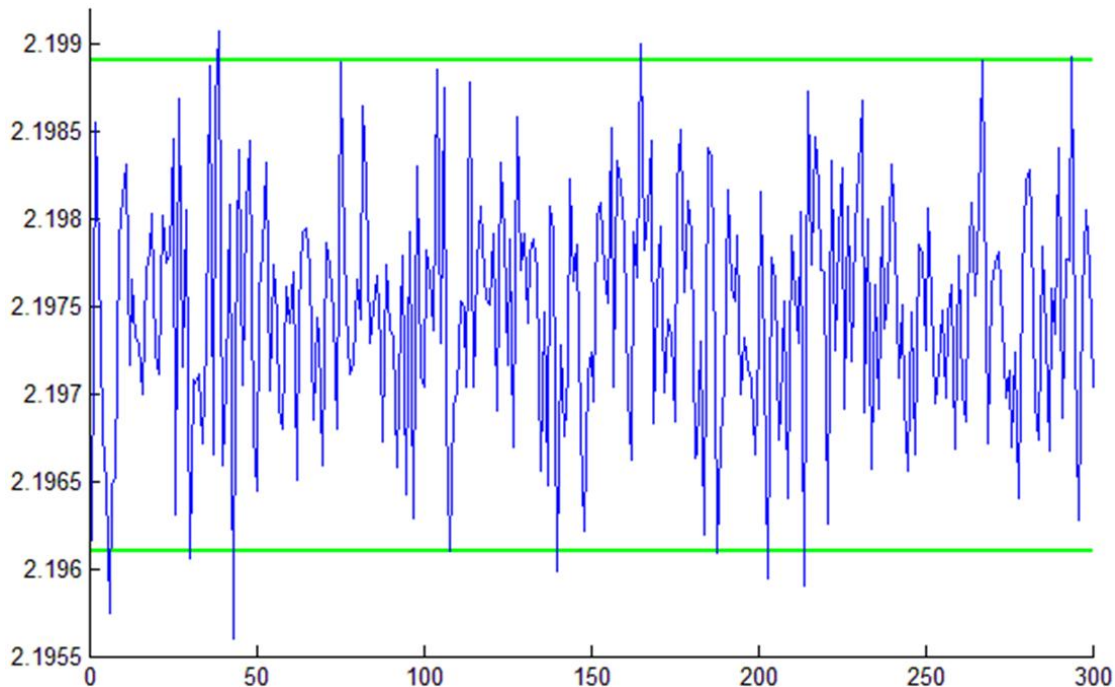


Fig. 15: Grafico (j, y^*) con $i = 1, \dots, 5 \cdot 10^5$ e $j = 1, \dots, 100$

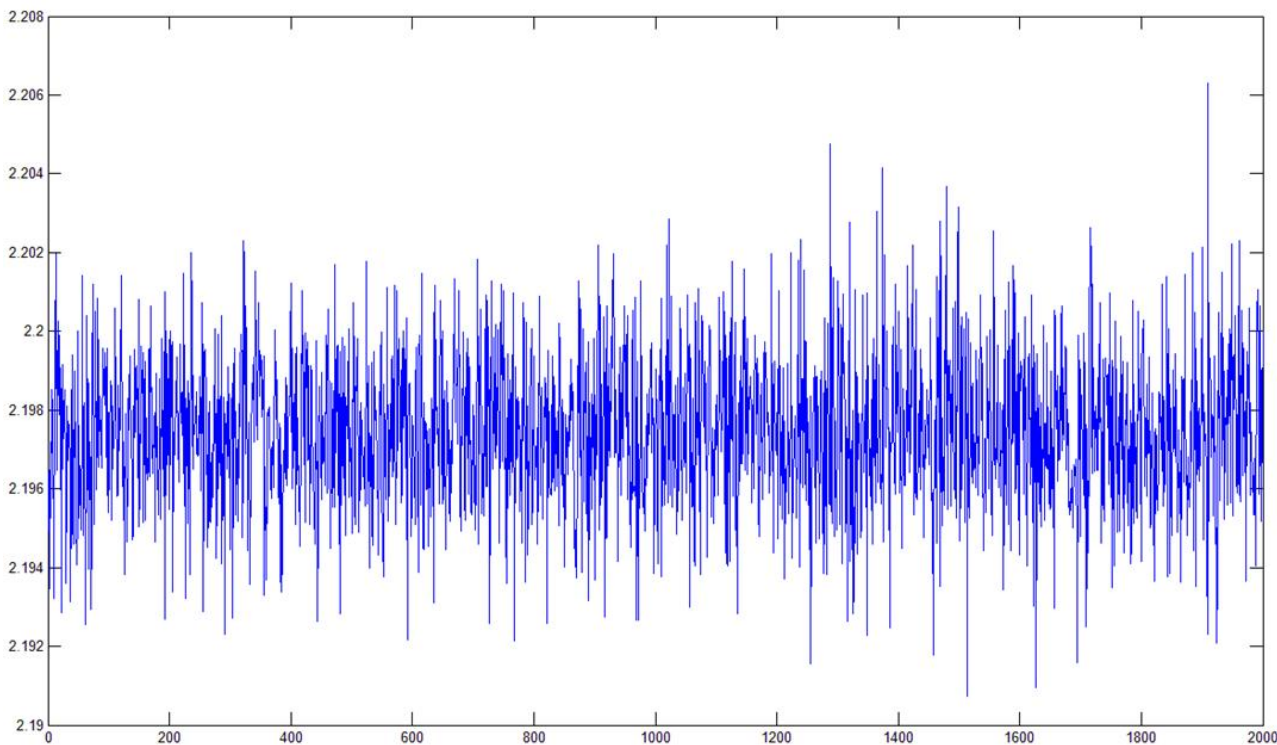


Fig. 16: Grafico (j, y^*) con $i = 1, \dots, 1 \cdot 10^4$ e $j = 1, \dots, 2000$

Confrontando il risultato ottenuto mediante l'uso della metodologia sperimentale proposta dagli autori con quanto suggerito dalla letteratura, dopo i soliti 10000 lanci, ossia un *Price* pari a 1.25, [7], se ne deduce che la differenza di *Price* diventa assolutamente significativa, fermo restando il fatto che il valore del *Price* a 10000 lanci è affetto da una quantità di errore sperimentale che lo può far variare significativamente da campagna a campagna come mostrato in Fig.16.

5 Conclusioni

La metodologia proposta dagli autori per la determinazione del numero ottimo di run di simulazione necessari per la stima del *Price* dei derivati complessi consente di controllare l'entità della varianza del puro errore sperimentale che sempre affligge gli esperimenti di simulazione. Per conseguenza il numero di run scelto dallo sperimentatore non è più una stima soggettiva ma un dato oggettivo strettamente legato al livello di accuratezza dell'output che lo sperimentatore desidera ottenere. Un secondo problema che viene risolto dalla metodologia è quello della robustezza della soluzione individuata. Le curve di evoluzione della $MSPE_{MED}$ nei runs mostrano infatti come una predefinita quantità di errore sperimentale è tale solo quando la curva stessa è entrata in regime di stabilizzazione. Se ciò non è avvenuto le successive serie di lanci potrebbero fornire risultati del *Price* anche profondamente diversi tra di loro. Si fa infine presente che per ragioni di normalità della distribuzione di frequenza degli output lo studio è stato condotto esclusivamente sul *Price* trascurando per conseguenza l'effetto delle grandezze $MSPE_{STDEV}$ e \overline{VAR} che normalmente hanno anch'esse un impatto non trascurabile sulla risposta. I casi studio trattati mettono in evidenza, come ovvio, il fatto che più è elevato il regime di stocasticità presente nel derivato più la differenza tra la metodologia tradizionale e la metodologia proposta diventa rilevante in termini di impatto sul *Price*.

Roberto Mosca, Lucia Cassettari e Pier Giuseppe Giribone

Bibliografia

- [1] R. Mosca, P. Giribone, R. Revetria, L. Cassettari, S. Cipollina, "Theoretical development and applications of the MSPE methodology in discrete and stochastic simulation models evolving in replicated runs", Journal of Engineering, Computing and Architecture ISSN 1934-7197, Volume 2, Issued 1, 2008
- [2] E.G. Haug, "The complete guide to option pricing formulas", McGraw-Hill, New York, USA, ISBN 0-7863-1240-8, 1998
- [3] Douglas C. Montgomery, "Design and analysis of experiments", John Wiley and Sons, Inc., 1997
- [4] A. Hacura, M. Jadamus-Hacura, A. Kocot, "Risk analysis in investment appraisal based on Monte Carlo simulation technique", Eur. Phys. J. B 20, 551-553, 2001
- [5] D. Nawrocki, "The problems with simulation", Journal of Financial Planning, 14, 11:92-108, 2001
- [6] C.F. Kelliher, L.S. Mahoney, "Using Monte Carlo simulation to improve long-term investment decisions", The Appraisal Journal, vol. 68, pp. 44-56, 2000
- [7] M. Di Franco, F. Polimeni, M. Proietti, "Opzioni e titoli strutturati", Il Sole 24 Ore, Milano, ISBN 88-8363-292-3, 2002
- [8] J. Hull, "Futures and other derivatives", Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1997

Newsletter AIFIRM – Risk Management Magazine

Anno 5, n° 1 Gennaio – Febbraio - Marzo 2010

Direttore Responsabile:

Maurizio Vallino (Banca Carige)

Condirettore

Corrado Meglio (Banca di Credito Popolare)

Consiglio Scientifico:

Paolo Giudici (Università di Pavia)

Giuseppe Lusignani (Università di Bologna)

Corrado Meglio (Banca di Credito Popolare e Università Federico II)

Fernando Metelli (Alba Leasing)

Claudio Porzio (Università Parthenope)

Gerardo Rescigno (Banca Monte dei Paschi di Siena)

Francesco Saita (Università Bocconi)

Paolo Testi (Banca Popolare Milano)

Maurizio Vallino (Banca Carige)

Vignettista: Silvano Gaggero

Proprietà e Redazione: Associazione Italiana Financial Industry Risk Managers (AIFIRM), Via Sile 18, 20139 Milano

Registrazione del Tribunale di Milano n° 629 del 10/9/2004

Tel. 010.5792375 – 081.3581471

E-mail: maurizio.vallino@carige.it, cmeglio@bcp.it

Stampa: Algraphy S.n.c. - Passo Ponte Carrega 62-62r
16141 Genova

Le opinioni espresse negli articoli impegnano unicamente la responsabilità dei rispettivi autori

SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE AI SOCI AIFIRM RESIDENTI IN ITALIA, IN REGOLA CON L'ISCRIZIONE

